

BİLİM VE TEKNİK

Sayı: 55 - Haziran: 1972



"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT
İLİMDIR, FENDİR."

ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Yakıtını havadan alan uçaklar	1
Amerikanın gizli laser silahları	2
Hava akımlarına bakış	7
Dik yürüyüş	12
Kâğıdın bulunduğu	18
Bitkilerin Evrimi	19
Yakın geleceğin motoru: Wankel	26
Geçmişe ait yaşıtlar	30
Motor tiplerinin çalışma prensipleri ve kullanılışları	23
Gözlerin evrimi	34
Nasrettin Hoca ve Sibernetik	36
Büyük kentlerimizde hava kirlenmesi	41
Beyin dalgalarınızdan zekâ dereceniz anlaşılabilir mi?	43
Patatesin tarihi	44
Siyah beyaz filmden renkli film elde ediliyor	46

S A H İ B İ
TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
ADINA

GENEL SEKRETER

Prof. Dr. Muharrem MİRABOĞLU

SORUMLU MÜDÜR TEKNİK EDITÖR VE

Gn. Sk. İd. Yrd. YAZI İŞLERİ İNİ YÖNETEN

Refet ERİM Nüvit OSMAY

«BİLİM ve TEKNİK» ayda bir ya-
yınlanır • Sayısı 250 kuruş, yıllık
abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır
• Abone ve dergi ile ilgili hertürlü
yazı, Bilim ve Teknik, Bayındır So-
kağı 33, Yenisehir, Ankara, adresine
gönderilmelidir. Tel : 18 31 55 — 43

Okuyucularla Başbaşa

Birçok okuyuculardan bizi öven, uyarıyan ve eliştiren mektuplar alıyoruz. Biz de onlara göre elimizden geleni yapmağa çalışıyoruz. Bazan öyle şeyler isteniyor ki, Bilim ve Teknik'in konuları ve yetkileri dışına çıkarıyor. Buna rağmen okuyucularımızın ilgilerine her zaman seviyoruz. Geçenlerde Namık Çıracioğlu adında eski bir okuyucumuzdan aldığımız mektup bizi çok sevindirdi, kendisine teşekkür ederken, bütün okuyucularımızın okuya- bilmesi için burada bir kısmını veriyoruz :

... Gerek konuları, gerekse basılış tekniği bakımından Bilim ve Teknik dergisi Türkiye'nin yegâne ilmi haberler dergisi sayabiliriz. Bilim ve Teknik, biz genç okuyucular için, batının uygurkâl ve bilmine kapılarını sonuna dek açmış ve halen de israrla açık tutmaktadır. Dergi, her geçen gün, bir evvelki sayısından daha kaliteli basılmış, daha doyurucu yazılarla çıkmaktır, biz tüm Bilim ve Teknik okuyucularını memnun etmektedir. Bütün okuyucular gibi, benimde tek temennim, Bilim ve Teknik'in bu başarısını sürdürmesidir. Buraya kadar yazdıklarım dergiye karşı duyduğum şükran hisleridir.

Derginin, begendığım diğer bir özelliği ise, seçme ve orjinal yazılarla yer vermesidir. Yayınlanan yazılarından bu özellik bariz bir şekilde görülmektedir. Ayrıca yayınlanan yazıların akıcı bir usulü okuyucuya sunulması kayda değer bir başarıdır.

Sonuç olarak, şunu söyleyebilirim ki, Bilim ve Teknik bir dergi olarak, gerek konu ve gerekse basılış tekniği açısından, kendi olanakları içinde büyük bir aşama yapmış ve istenilen düzeye erişmiştir.»

Gelecek sayıda okuyacağınız bazı yazılar :

- Elementlerle karşı karşıya (yazımızın çoğundan bu sayıda koyamadık)
- Modern kimyanın suçlulu bulmakta etiği yardım.
- Atomik güç ve radyoaktif kazalar.
- Gözlük neden bulgulanır ?
- Dilek Çubuğu

Saygı ve Sevgilerimizle,
Bilim ve Teknik

YAKITINI HAVADA ALAN UÇAKLAR

Fantom uçağı büyük bir ihtiyatla yaklaşıyor. Sekiz metre içinde uçan tanker'e yanaşması gerekiyor. Tanker uçağının dar gövdesinde karnı üstüne yatmış olan bir adam fantom'un pilotuna radyo ile alacağı durumu bildiriyor.

Jet pilotu buna göre uçağının durumunu düzeltiyor. Tam şimdi tank borusu, yakıt verecek boru, fantom uçağının hunisi üzerindedir. Jet ileriye doğru hareket eder, havada birden bire bir akım, bir karışıklık olur. Pilot bütün ihtimamina rağmen huni tam yerin egetiremedi. Yeni bir deneme Tank borusu huniye sürüniir ve onun tarafından yakalanır. Ufak bir sarsıntı, otomatik akuplman (bağlantı tertibatı) tank borusu ile huniye sıkı sıkıya birbirine bağlar.

Siyah elbiseyi adam uçan tankerin pompalarını çalıştırır. Neredeyse bir dakika içinde 5000 litre kerosin Fantomun tanklarına dolmağa başlar. Gene ufak bir sarsıntı ile koca uçak tank uçağından ayrıılır, serbest kalır, döner ve yeniden havada yol alımağa başlar.

Bir kere daha havada denge işlemi başarıyla sona ermiştir.

Yanan Bulut :

Arada sırada bunun başarısızlığı uğradığında olur. Tank borusu tam oturmaz, yakıt rüzgârı etkisiyle havaya uçar ve onu izleyen jet motorunun tam emme açılığına girer.

Havada tank etme sırasında meydana gelen kazalardan en önemlisi birkaç yıl önce Polomares adındaki bir İspanyol köyünün üstünde oldu. Burada sekiz jetli bir uzak bombardıman uçağı (B-52) dört jet motorlu bir tanker uçağı ile (Kc-135) çarpışmış ve enkazı dört hidrojen bombasıyla beraber metal parçalarından yanan bir bulut halinde yere yağmış. Bu tehlikeli bombaları araştıracı taburlar aylarca aramışlardı.

Birbirinden tamamiyle ayrı olan uçakların birbirine yakın olarak uçmaları bile büyük tehlike kaynağıdır. Fotoğraflarda görülen dört motorlu tanker (Kc-97) ikinci cihan savaşının (B-29) bombardıman uçağının geliştirilmiş bir şeklidir ve yavaş gitmen bir fantoma uyacak şekilde motorları zayıflatılmıştır. Emniyet tedbiri olarak Amerikan Hava Kuvvetleri pervaneli olan

bu uçağa ilâve olarak 2 jet motoru *daha* koymuştur, bunların itiş kuvveti beraberce yuvarlak olarak 10.000 kilo pound'tur ve gereğinde hızlarını azaltırmaktadır.

Alişilmamış bir gidiş :

Tam gaz ve tam yolla birbirine bağlı olan bu iki uçak beraber uçarken epi güç anılar geçirirler, saatte 500 kilometre hızın hemen hemen hiç üstüne çıkmaz. Ses hızı üzerinde uçan uçakların pilotları için bu tempo hiç alışılmamış bir uçuş hızıdır.

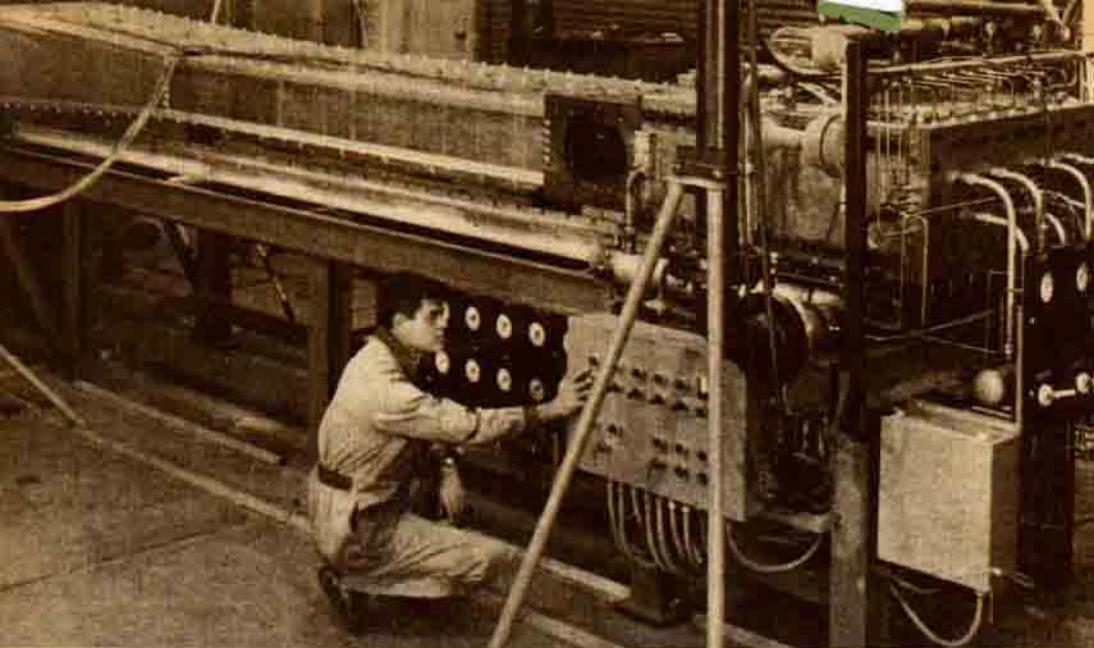
Bununla beraber uçak yapıcılardan bulutlar arasındaki bu tank (İkmal) problemi için bazı yenilikler buldular. Örneğin özellikle çok üstün uçakların pilotları radyo vasıtıyla değil, ışık sinyalleri sayesinde uyarılmaktadırlar ki bu ışık sinyalleri pilotun göreceği şekilde tankerin gerisinde yanıp sönmektedirler.

Bu tank etme içinde saçlarını beyazlatmış tecrübeli bir Amerikalı Başçavuş: «Bu pilotun daha çok hoşuna gider demistir. Bu radyo ile ileri geri uyarıları verirken bunu yalnız tank eden pilot değil, öteki yardımcı veya yedek pilotlarda iştirler ve eğer pilotun çok fazla tashihat yapması gerekirse, onunla sonradan kantinde alay ederler. O bakımdan bende çevremi sıkı tutarım.»

Bu şekilde sessizlik içinde stratejik bombardıman komandosunun pilotları, birçok uçaklar savaşa hazır etrafta dolaşırken, ortalama her üç dakikada bir havada tank ediyorlardı.

Avrupa göklerinde bu daha fazla trafığının az olduğu bölgelerde tecrübe edilmektedir, zira havada tank sırasındaki gelen ve kiden uçakların bu karışıklığı, havada emniyet makamlarının pek hoşuna gitmemektedir. Onlar iki uçağın tank etmek için buluşmasını, «neredeyse bir çarpma» olarak vasıflandırırlar. Buna rağmen uzun tecrübelerden sonra havada yakıt ikmalı artık büyük bir emniyet kazanmıştır.

Havada ikmal suretiyle bir uçak hiç yere inmeden ne kadar uçabilir sorusuna bir pilot şu cevabı vermiştir. «Önümüzde bir tanker gördüğümüz sürece sınırsız havada kalabiliyoruz. Bir fantom uçağının içindeki yağlama maddelerine gelince, bunlar bir insanın ömrü boyunca yetişir.



Laser atom veya molekülleri yüksek enerji durumuna «pompalamak» suretiyle çalışırlar. Atomlar normal duruma düşerler ve laser ışını vererek fazla enerjilerinden kurtulurlar. Çoğu laserler ışık veya elektrik enerjisi ile pompalanırlar. Gaz —dinamik laser ise isıdan faydalanan. Yakıcıları (bekleri) roket motorlarının kılıflarına benzer. Isıtlan gazlar (azot, helyum, veya karbondioksit) müthiş surette genişler ve rokete benzeyen memelerden ses hızının üzerinde bir hızla dışarı çıkar, birdenbire genişler ve soğular. Anlaşılmazı güç bir süreç sayesinde yüksek enerji durumunda olan CO₂, molekülerinin oranı, daha düşük enerji.

SON ON YILDAN BEŞİ SAYUNUNA PLANLATICILARI HÜYÜK NİT ÜMİCLE BİR LASER İNŞİAHU FESİNDİYDİLERS. TANINMIŞ, POPÜLER SCIENCE Dergisi AMERİKA'NIN BU GİZLİ — VE BASAHİLL— ARAŞTIRMA PROGRAMI HAKKINDA BİMDİYE KADAR İZİNLENMİYEN BİR ÇOK İYİLER ANLATIYOR.

AMERİKANIN

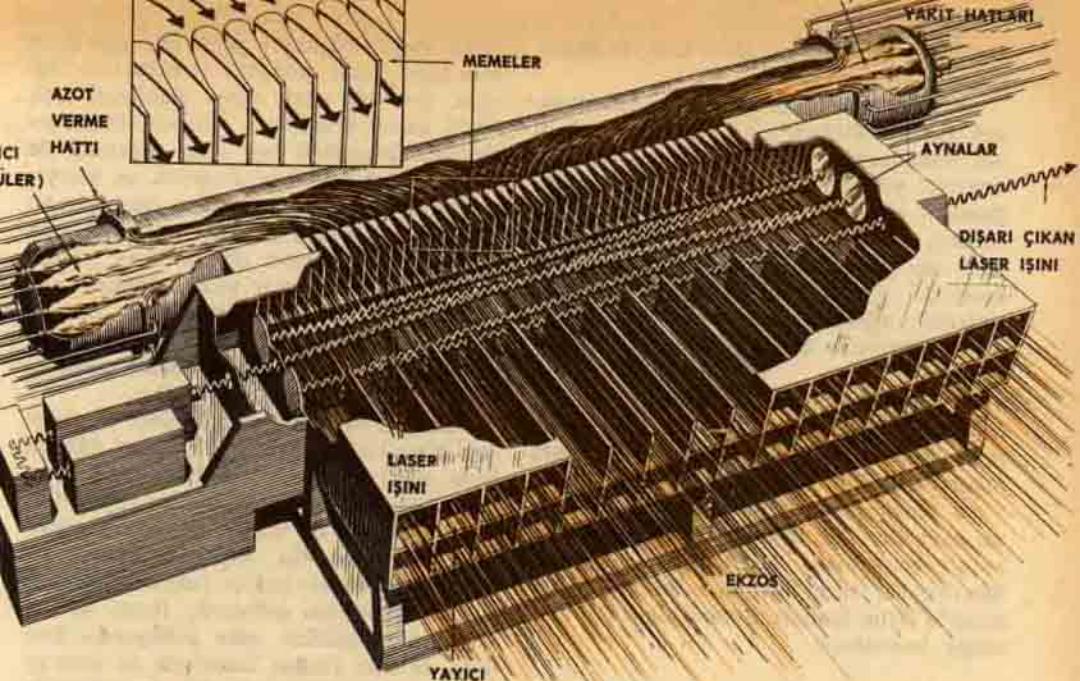
Hristal mavisi Pasifide bakan Hugher Aircraft Company'nın araştırma bürosunun kapısına bir gazeteden koparılmış, sararmış bir kağıt asılmıştı. Üzerinde «inanılmaz Laser» yazıyordu ve altında bir topun namlısından çıkan laser ışınları gözükyordu, on yıl kadar önce laser deyin- ce hatıra «ölüm ışını» geliyordu, resim de onu göstermek istemişti. Resmin altına ise el yazısıyla şöyle yazmışlardır. «İnanılan laser için içeri buyrun».

Bu alayın bilgin yazarı bile yalnız on yıl içinde bu sakin dağ tepesi laboratuvarlarının dünyanın ilk laserini yapmayı ba-

şarmasına, 12 yıl önce, inanamayacaktı. Fakat bu gerçekten Hughes Aircraft ve birçok daha başka araştırma örgütlerinin beraberce hazırladıkları şey, Amerikan tarihinin en devrimci teknolojik dramaların biriydi: Laser ışına (radyasyon) silahının geliştirilmesi.

Artık Hedefe Yaklaşılmıştı:

Laser silah geliştirme projeleri son derece gizli olduğu için bu hususta yapılan ilerlemelerle ilgili bilgiler oradan buradan alınan malumatla bir araya getirilebilir:



Düzenindekilere nazaran, yükseler ve laser eylemi için gerekli olan «population Inversion» denen değişmeyi oluşturur. Laserleşme (Lasing), bir ışık ışının aynalar arasında birinden ötekine yansıdığı, gidiş geldiği gaz akışının başka bir üstünlüğü daha vardır: Laserleşme eylemi tarafından oluşturulan muazzam bir ışığı da beraber taşırlar. Gaz— dinamik laser'in başka bir türü de elektro—aerodinamik laserdir, o da buna benzer, yalnız gazı ıstırmak için elektronlardan faydalananır. Onun bir üstünlüğü de daha vardır. Gazlar tekrar devreya girerler. Fotoğraf bir gaz— dinamik laser'i göstermektedir.

GİZLİ LASER SİLAHLARI GEÇEÇEKLİMESİNE NE KALDI?

NELSON ALBRICHT

Örneğin:

- Edwards Havaçılık Üssünde komutan tuğgeneral Robert M. White geçen Eylülde test pilotlarının bir toplantısında, Peutagon'un 2. Dünya Savaşında atom bombasının gelişmesini nasıl desteklemişse Laser silahlılarının araştırmasına da o kadar önem verdiği söylemiştir.

- Ticaret Bakanlığının yazdığı mukaveeler listesinde Hava kuvvetleriyle yeni BI bomba uçaklarını geliştiren firmalar arasında geçenlerde bazı kontratların imzalandığını yayımlamıştır. Burada bomba

uçaklarını savaş uçaklarına karşı korumak için laser'den faydalılmamasının araştırılmasından da bahsedilmektedir.

- Aynı şekilde bir silah da, Hava Kuvvetlerinin yakında meydana çıkacak olan F15 super savaş uçakları için incelenmektedir. Koramiral Thomas J. Wolker, Pasifikteki deniz üslerinin komutanı, yukarıda sözü edilen general White'in konuştuğu toplantıda bu silahlıların Vietnam'da kullanılan 20 mm'lik deniz uçak toplarının yerine geçeceğini söylemiştir.

- Ayrıntılar tabiatıyla gizlidir, yalnız askeri araştırcıların hiç olmasa şimdide

kadar bir küçük uçağı laser ışınıyla düşürdüklere öğrenilmiştir.

● Hava Bakanlığı müsteşarı Grauttsen, Parlamentonun bir koimtesine savunma subaylarının, bir süper enerji laser sisteminin yapılabilmesinin mümkün olduğundan, onun uzaydaki bir savunma türsünden, bir balistik füzezi izleyebileceğinden, onu göndermek isteyen memleket üzerinde yakalıyarak tehlikesiz bir hale getirebileceğinden bahsettilerini söylemiştir. Projenin kod adı «spade = maça dir».

● Laser silâh programıyla ilişkisi olan esji bir araştırcı başlangıçta «laser termal silâhları, Silâhlı Kuvvetler istedikleri takdirde, çok pratikdir, demiştir».

● Hughes'in çekingen bir bilim adamı olan Dr. Ted Maiman'ın bir yakut lazeriyle başarılı bir operaasyon yapmasından bir yıl önce Savunma Bakanlığında, laser'in ölüm işinlarına karşı olan ilgi artmağa başlamıştı.

Pentagon Hayran Olmuştı :

Tahrip edici kuvvetini büyük bir uzaklıklarda kullanabilecek, hızı ışık hızına eşit olacak ve bunun kuvvetinde çok küçük bir azalma göstereceği bir silâh savunma plâncıları için çok cazip görünüyordu. Daha Maiman ilk laser çalışmasını yapmadan önce, onlar bir el dolusu laser geliştirme kontratları imzalamışlardı.

1960 yıllarının başında karşılaşılan büyük problem şuydu :

Başarılı bir laser silâhi hedefleri yakarak yok etmek için inanılmayacak derecede bir enerji oluşturacaktı. Fakat o zamanın laserleri, işinlerindaki yüksek enerji yoğunluğuna rağmen, ancak göresel küçük bir destek enerji üretebiliyordu.

1960 ortalarında yüksek etkili karbon dioksit laserin bulunduğu, hiç bir zaman tamamıyla bırakılmamış olan silâha ait çabaları körükledi. Şimdi devamlı olarak 60.000 Watt (60 KW)'lık bir işin CO₂ laserleriyle mükemmel üretilmeliyordu. Fakat silâh plâncıları için daha da büyük bir başarı daha sonra, gaz - dinamik laseri bulusu ile ortaya çıktı. (Şekle bak.)

Şimdi çalışmakta olan gaz dinamik laseri yüzlerce kilowatlık çıkış enerjisi elde edilebilmekte ve bunun bazı silâhların uygulanmasında kullanılması ihtimal içindendir. Fakat aradan çok geçmeden daha önemli bir gelişme ortaya çıktı. Kimyasal

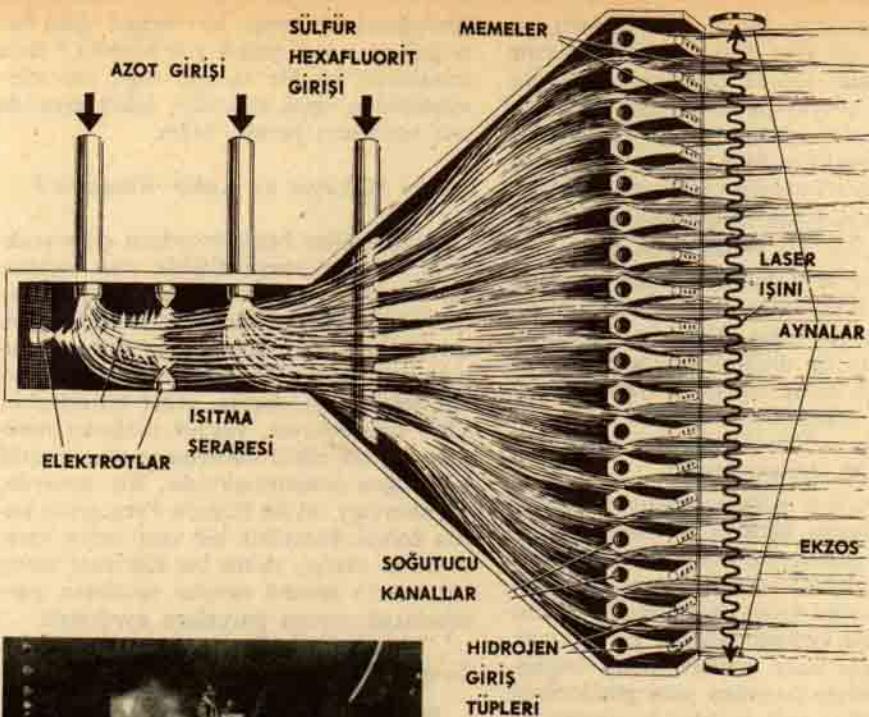
laser (şekle bakınız) gerçi bu, gaz dinamik laser kadar kuvvetli olmamasına rağmen, tam bir silâh adayı olabilecek çok esaslı karekteristiklere sahiptir. Silâh geliştirme bilginleri her ikisi üzerinde de çalışmaktadır. Gaz - dinamik ve kimyasal laserler ortaya çıkmadan önce bir laser silâhi yapmak iki sebepten imkânsız görünmüyordu. Birinci olarak laser ışınına yeter derecede enerji yükleyebilmek için muazzam bir elektrik enerjisine ihtiyaç olacaktı. İkinci olarak da laser'in kendisini soğutmak başlı başına içinden çıkışması çok güç bir problem olacaktı.

İki yeni laser bu problemleri çözebilecek niteliktedir. Etkileyici gazlar yüksek hızla onların içinden geçiyorlar ve beraberlerinde muazzam ölçüde ısı taşıyorlardı. Bunun için de küçük elektrik enerjiye ihtiyaçlar oluyordu. Birincide enerji roketle benzeyen bir yakıcı (bak) tarafından ısıtılan gazlardan geliyordu, ikinci de bir kimyasal tepkiden elde ediliyordu. Her ikisi de eski olağan laserlerle ve onların ihtiyaç gösterdiği enerjiyle kıyaslandığı takdirde, dışarıya verdikleri enerji bakımından göresel hafif ve derlitoplus idiler.

Laser silâhları üzerinde yapılan dedikoduların en çoğu «Ölüm Işını» şeklindeki eski düşüncenin etrafında birleşiyordu. Yeni laserler, insanları uzak mesafelerden öldürebilmelerine veya savaş dışı bırakmalarına rağmen, bunun için kullanılmıyorlardı. Hali hazırda kullanılan silâhların —yivli tüfekten el bombasına kadar hepsi— ondan daha ucuz, daha iyi taşınabilir ve kullanışları daha kolaydır.

Askeri plâncılar laseri, ani tepki zamanı ve ışık hızına eşit olan hızının olmadığı yerlerde kullanmak isterler. Örneğin, laser, niteliği dolayısıyla balestik füzelere karşı savunmada mümkün bir çözüm ortaya çıkarmaktadır : Bu da gerçek savaş başlıklarını sahlerinden ayırmak. Bir laserin verdiği tek renkli işin, bütün elektromanyetik enerji gibi, saniyede 300.000 Km. lik bir hızı sahiptir, bu da bugün eldeki bütün silâhların üstünde olan bir hızdır.

Eğer laser gelmekte olan bir füze savaş başlığını birşey yapamaz hale getirirse, savunmanın elinde bu tehdidi inceleyebilecek ve karar verecek zaman —saniyeler, hatta dakikalar— kalmış olur. Hatta o savaş başlıklarını veya sahlerinin üzerine dünya atmosferine girinceye kadar ateş edilmesi bile durdurabilir. Hafif sahte başlıklar yanar ve geriye yalnız hakiki he-



defler kahr. Sonra ışık hızıyla bir laser ışını bir hedefi yok edecktir.

Radar İzlemesi :

Bunlardan başka bir üstünlüğü de, laser ışının mikro dalga enerjisi gibi, radar içinde kullanılmasıdır. Fakat onun doğruluğu (sarithliği) çok daha fazladır. Çünkü dalga uzunluğu daha da kisadır. Aynı ışından esas itibariyle düşük enerjide bir radar izleyicisi olarak faydalanabilir. O füzenin yerini kestirir kestirmez, derhal enerjisini artırrır ve hedefi yok eder.

Kimyasal bir laser'de moleküller, yüksek bir enerji durumuna elektriksel veya termal enerji ile pompa edilmezler, kimyasal tepki bu ışıl görür. Bunda nitrojen sütunları (solda) bir elektrik arka ile ısıtılır. Anı ısıtma onları ses üstü bir hızla sağa geçmeye zorlar, orada sülfür heyaflorid ile karşılaşırlar.

Sonunda (sağ uça) küçük memelerden geçerek genişlerler.

Bunlar gaz-dinamik laserinkilere çok benzerler. Burada gaz akımı içine hidrojen ekstra edilir. Hidrojen, sülfür hexafluorid'in fluorin atomlarıyla bireleşir ve böylece uyarılmış hidrojen fluorid meydana gelir. Bu uyarılmış moleküller iki ayna arasında girdip gelme (laserleşme) suretiyle bir infra kırmızı enerji sütunu meydana getirirler.

Gaz dinamik laserde olduğu gibi, hızlı gaz akışı soğutma problemini çözer. Kimyasal laserler çok cazip silah adaylarıdır, çünkü onlar çok az elektrik enerjisine ihtiyaç gösterirler (hemen hemen hiç) ve büyüklük ve ağırlıklarına oranla muazzam enerji oluştururlar. **Fotoğraf bir deneysel kimyasal laserini göstermektedir.**

Bu, genellikle hedef olan füzenin pahalı ve zaman alıcı olan hesaplarla yerinin saptanmasına lüzum bırakmaz. Son olarak, laser radyasyon silahı çok ufak bir hedef alanına müthiş bir ışın verebilecektir. O bir antifüze füze nükleer savaş başlığı gibi hedefi atomize etmeyecektir.

Böylece radyoaktif çökelein ihmali edilebilir de olsa, bir telhikesi olurdu.

Bir laser silahının asıl faydası memleketi füze tehlikesinden korumak olacaktır, daha başka daha yakın zamana ait uygulanmaları da dikkat çekmektedir. Örneğin deniz kuvvetleri onun radyasyon niteliğinden faydalananak gemiler, gemi veya havadan atılan füzelerden koruyacak özel cihazlar denemektedir.

Bu öldürücü silahlar ufkun ötesinden küçük düşman karakol gemileri tarafindan ve savaş gemilerine atılabilir. Füzeler su yüzeyini yalarlar ve kendilerini kurbanlarından, gemide üslenmiş savunma tarafindan çok geç farkedilebilecek şekilde, saklarlar. Fakat laser ışınları yalnız dalgaların hareketiyle istenilen yere gönderilebilirler. Böylece mühendisler hareketsiz olmayan savunma silahları yapabilirler ve bunlar bir anda bütün doğrultuları kavrayabilirler. Hız, kendi kendine izleme ve bir anda bütün silahları bir noktaya toplama, müsterek olarak, denizden atılan füzelere karşı gemiden gösterilecek hızlı bir tepki için ihtiyaç duyulan şeylerdir.

Bugün çoğu laser radyasyon çalışmaları bir yerde toplanmıştır. Kod adı «sekizinci kart» tır ve Hava Kuvvetleri tarafindan üç servis halinde yürütülmektedir.

Zamanla, laser termal silahlardan şüphe edenlerin birçoğu artık ona inanmışlardır. Örneğin laser ışınlarının belirli bir yoğunluğu geçikleri takdirde atmosferde bir balon etkisi meydana getireceğinden böylece yıldırıma yakın keskin bir elektrik boşalması meydana getireceğinden korkanlar fikirlerini değiştirmiştirler. Atmosfer tarafından emilme ciddi bir problem olabilirdi, fakat bu ancak dar bir takım koşullar altında, özellikle gerek hedefin, gerek silahın sakin günlerde hareketsiz bulunduğu nadir bazı misallerde olabiliirdi. Yeni yüksek enerjili laserler artık böyle küçük bir üniteye pratik bir silah olabilecek kadar enerji yüklenemeyeceği hususundaki eski düşünceleri ortadan silmişlerdir.

Bununla beraber sorulcaak daha bir çok sualler vardır: Belirli bir enerji yo-

gunluğunda bulunan bir termal silah bir hedefi ne kadar çabuk yok edebilir? Bazı misallerde bu bir kurşun veya top mermininden uzun sürebilir, fakat gene de ona harcanan paraya değer.

Askeri Malzeme ne Kadar Hassastır?

Araştırmacılar bunu meydana çıkaracaklardır. Ondan sonra değişik cins teçhizatın tıhrip edilmesi için ne kadar laser enerjisine ihtiyaç olacağını hesap edebilirler. Hava Kuvvetleri laser radyasyonunun, jet uçaklarının motor yakıtına, turbin motor kanatlarına, yakıt hücrelerine, silah sigortalarına, yüksek patlayıcı maddeler ve her türlü malzemeye ne gibi etki yapacağını araştırmaktadır. Bir deneye, bir standart taktik füzenin Pyroceram burnu konisi, yüzeyinin bir santimetre karesi yarınlı saniye, yalnız bir Kilowatt veren bir laserin ışınına tutulur tutulmaz, parçalanarak sayısız parçalara ayrılmıştır.

Laser Test Alanı:

Bu incelemeleri genişletmek için Hava Kuvvetleri Manzona dağında bir laser test alanı ayrıttı ve üç ayrı servis tarafından üç laser silahı burada teste tabi tutuldu. Burada yüksek enerji laserleri çorak bir vadiye yerleştirildiler ve vadinin öteki tarafındaki iki taklid edilmiş hedefe ateş açtılar. Laser ve hedeflerinin yerleri, ışınlar değişik yüksekliklerden geçebilecek şekilde seçildiler. Manzona alanında ki, burası ilk atom bombasının patlatıldığı yerden çok uzak değildi. Hava Kuvvetleri hava tarafından taşınan parçacıkların optik yolu olan etkileri, hava çevrintilerini ve zeminin karşılıklı tesirlerini izale ve analiz etmeli umit etmektedir.

Tarihte her silahın bir karşı silahı olduğu görülmüştü. Laser termal silahlarının da bundan istisnasi olmayacağındır. Geçen ışını gerisin geriye gönderen aynalar temelen pek pratik bir şey olmayabilir. Uçaklar üzerinde yüksek derecede yansıtıcı yüzeyler uçağın aerodinamik kalitesini düşürebilir.

Tank yüzeyleri yansıtıcı yapılabılır, fakat çok geçmeden bütün bu yüzeyler normal askeri operasyonlarda toz ve kumla örtülecektir ve böylece onların yansıtıcı nitelikleri sıfır inecektir. Suni surette üretilmiş plazmalar veya su buharı başka bir çözüm yolu olabilir, bunların hepsi halen incelenmektedir.

Laser silahlarının kudreti hakkında bugünden birşey söylemek güçtür, çünkü halen çok ciddi mühendislik —bilimsel değil— problemlerinin çözülmesi gerekmek

tedir. Fakat bunların yakın gelecekte çözüleceği tahmin edilmektedir.

POPULAR SCIENCE *den*

hava akışlarına bakış

KENNETH OWEN

Dezekle gazların hareketlerini inceleyen bilime aerodinamik denir. Deneysel aerodinamığın esasını «Rüzgâr tüneli» teşkil eder. Her çeşit uçak ve roket modeli önce rüzgâr tünelinde tecrübe edilir. Tünelin içine tesbit edilen model denenecek hıza göre şiddeti ayarlanan bir hava akımına tutularak, modelin çeşitli kısımlarına düşen hava basıncı ölçülür. Hava akımlarının özel tekniklerle resimleri çekilir. İlk rüzgâr tüneli 1871 yılında İngiltere'de yapılmıştır. II Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru Almanlar 100 000 beygir gücünde bir rüzgâr tüneli yaptılar. Bu gün en büyük rüzgâr tüneli ABD'de Tullahoma'dadır. Bu tünelde 216 000 beygir gücü enerji kullanarak ses hızını aşan hava akımları oluşturulur.

Aşağıdaki yazıda rüzgâr tünellerinde hava akımlarının görünür hale getirmek için kullanılan teknikler anlatılmaktadır.

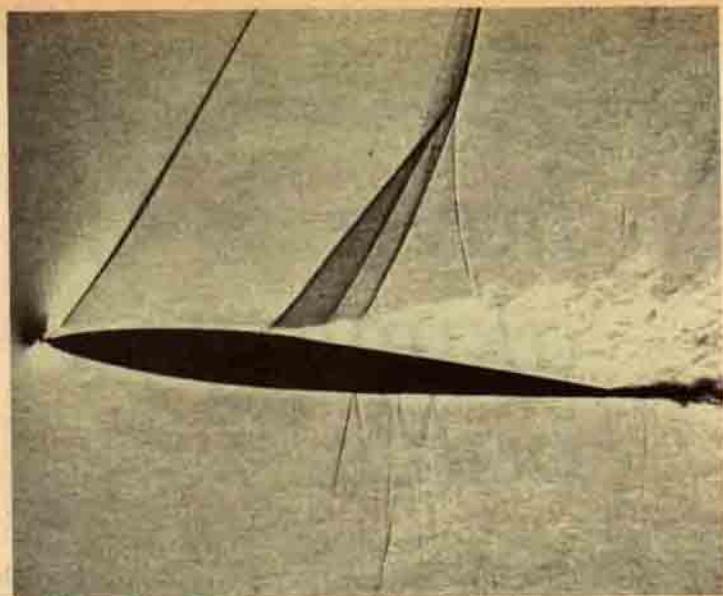
Bilimsel sonuçlar çoğu kez araştırmacıların gözünde bir güzelliğe sahiptirler. Fakat nadiren sanat eserleri olarak kabul edilirler. Bu safyalarda gördüğünüz, rüzgâr tünelерinde çekilen, ilginç resimler yukarıdaki kaideyi bozacak niteliktedir. Aerodinamik araştırmaların önemli bir amacı da çeşitli hızlarda, değişik modellerin ve geometrik şekillerin etrafında oluşan hava akımlarını incelemektir. Basıncın, yoğunluğun ve isının ölçülmesinin yanı sıra modelin etrafındaki hava akımı şekilleri incelemekte ve resimleri çekilmektedir.

Hava akımı, normal olarak, renksiz, ıksız ve saydam olduğundan incelemeler için özel teknikler gereklidir. Bu metodlar ilk olarak Almanya'da optik camlarda-

ki kusurları, ki bu hususlara Almancada Schlieren adı verilir, tesbit etmek için kullanıldıklarından genel olarak Schlieren-Teknikleri diye bilinirler. Yakın bir geçmişte geliştirilen laser ve holografi metodları ile hava akımlarını gözler önüne sererek bir özel teknikler ailesi oluşmuştur.

Bu metodlar, rüzgâr tünelindeki modelin etrafına olup bitenin görülmесini sağlar. Interferometre, schlieren ve direkt gölge metodları denilen bu üç teknik değişik bakımlardan tüneldeki hava ve gaz yoğunluğundaki değişimelerle ilgilidir.

Işık bir gazdan geçen dalga uzunluğu ve gazın özelliklerine göre belirli bir açı yaparak kırılır. Belirli bir dalga uzunlığındaki bir ışık ve belirli bir gaz için sapma özellikleri yoğunlukla orantılıdır. Bir ışık demeti rüzgâr tiineli içinden geçerek ekran üzerine düşerse ve ikinci bir demet diğer bir yoldan ekran'a ulaşırsa, ekranда zebra desenine benzer şekiller oluşur. Bu şartların, yani işinlerin kırılmışından oluşan kahin çizgilerin, sayıları işinlerin perdeye iki ayrı yoldan gelmelerindeki zaman veya uzaklık farkının ölçüsidür.



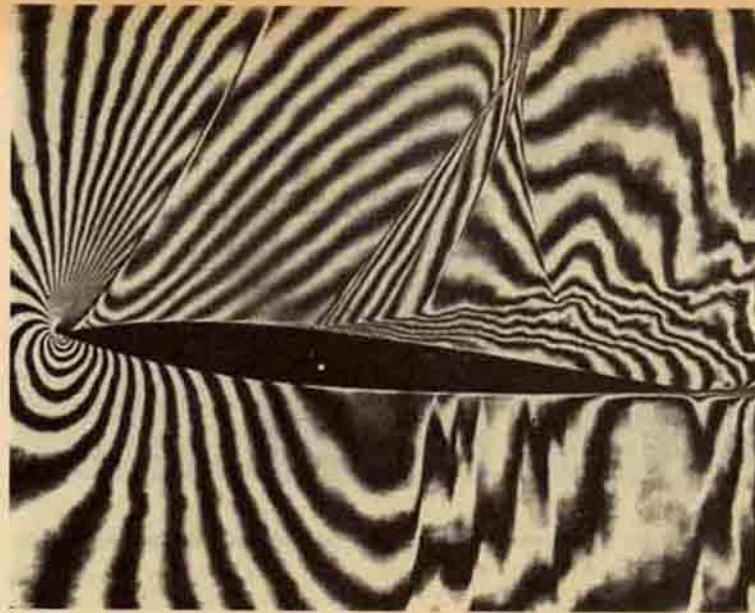
İki boyutlu bir kanat
profilinin hava tüne-
linden geçerken al-
nan Toepler - Schil-
eren fotoğrafı.

ren resimleri eşit yoğunluk çizgilerinin oluşturulduğu şekiller yerine çizgiler ve âni yoğunluk değişimlerini belirten koyu alanlardan meydana gelen, şok dalgalarını, akım ayrılmalarını ve kuyruktaki dalgaları gösteren resimlerdir.

Üçüncü yol ise direkt gölge (Shadowgraph) metodu diye bilinir. Bu metod yoğunluğun değişme oranının değişmesi ile ilgilidir. Sonuç olarak şok dalgaları ve benzerlerinin daha basit olarak görüldüğü resimler ortaya çıkar.

Schlieren metodlarının kullanılma önemi 1930'larda Almanya'da yapılmıştır. Harp sırasında ve sonradan artan yüksek sürat uçuşları ile balistik alanında yapılan araştırmalar nedeniyle bu teknik geniş ölçüde kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca orta derecede schlieren interferometreleri de yapılmıştır. Bütün schlieren tekniklerinde kullanılan belli başlı araçlar aynıdır: Bir ışık kaynağı, bir mercek veya tünelin içinden geçecek paralel ışık huzmesini oluşturacak bir iç bükey ayna, tünelin öbür yanında gelen ışınları toplayıp ışık kaynağının görüntüsünü verecek bir diğer mercek veya ayna ve görüntüleri (şok dalgaları vs.) film veya ekran üzerine tesbit edebilecek bir kamera merceği. Fakat bu basit optik sistem istenilen sonucu veremeyecektir. ışık bir şok dalgasından veya tünelin içindeki modelin çevresindeki karışık dalgalarдан geçerken sapsa bile inceleme ekranı üzerinde hiçbir görüntü izine rastlanamaz.

Modelin etrafındaki karışıklığı görünür hale getirebilmek için ikinci merceğin görüntü düzlemine yani merceğin asıl ışık kaynağının görüntüsünü verdiği düzleme dönmemiz gereklidir. Aslında burada sapmamış (modelin çevresindeki hava akımı karışıklığından geçmemiş olan) ve sapmış ışınların oluşturduğu olmak üzere iki görüntü vardır. Bu iki görüntü çakışmazlar. Aralraındaki fark merceğin odak uzunluğu ile sapma açısının çarpımına eşittir. Sapmış ve normal ışınları ayrı ayrı etkileyerek, modelin çevresinde olup biten ekranada görülebilir. Fiziksel olarak bu iki görüntü ayrı olduğundan görüntü düzlemini üzerine optik transmisyonu yüzeyi boyunca değişen bir ekran koymakla bu fark ortadan kaldırılabilir. Monokromatik (tek renkli) schlieren sistemlerinde bu aygit basit bir fant (Toepler sisteminde olduğu gibi) olabileceği gibi optik yoğunluğu yüzeyi boyunca değişebilen bir fotoğraf filmi de olabilir dereceli filtre sistemi). Dereceli filtreler hem schlieren hem de direkt gölge (shadowgraph) resimleri için kullanılabilirler. Ister fant, ister dereceli filtre kullanılsın, kaynağın görüntüsünün ışınlar hava akımından geçerken yer değiştirmesi ekranın o kısımlarının az veya çok ışıklanması sebep olacaktır. Toepler sistemlerinde kullanılmasına göre, örneğin şok dalgaları açık veya koyu çizgiler halinde görünürler. Şok ve genişleme dalgaları ile kuyruk dalgası gibi büyük karışıklıklar hariç yoğunluk değeri sıfırdır. Fakat



Aynı kanat profili-
nin interferometre
fotoğrafı, her iki
metodun açık bir kı-
yasamasını gös-
termektedir.

yoğunluk hava akımının değişik yerlerinde farklıdır. Bu yüzden fotoğrafın veya ekranın diğer yerleri eşit olarak aydınlanır.

Aynı şekilde, iki cam tabaka arasına koyulan kırmızı, yeşil ve mavi filmlerden yapılan filtreler kullanmak sureti ile renkli schlieren resimleri elde edilebilir. Fakat sadece camdan yapılan filtrelerin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Renkli filtreler kullanmayıp, bunların yerine beyaz ışık kaynağının önüne bir prizma koymakla da schlieren resimleri alınamıllır. Prizma beyaz ışığı yedi renkli bir şeride ayırdıgından ikinci merceğin odak düzlemi üzerinde filtre yerine açılan küçük bir delik yardım ile de resim çekilebilir.

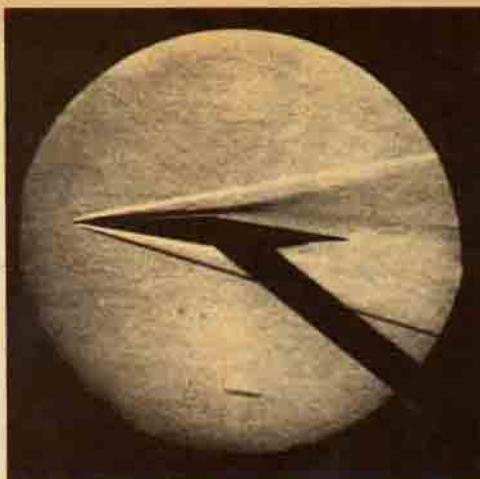
Renkli resimlerin monokromatik ışıkla alınan resimlerle karşılaştırılması sonucunda güzelliklerinin yanı sıra üç teknik avantajları olduğu görülür. İlk olarak, göz monokromatik tonlara oranla renkler arasında daha kolaylıkla ayırmaya bildiğinden renk sistemi daha hassastır. İkinci olarak, resim renk farklıları hariç eşit şekillerde aydınlanmıştır. Monokromatik resimlerde olduğu gibi çok aydınlanmış bir bölgenin parlaklığı yandaki az aydınlichkeit bölümdeki detayları maskelemez.

Üçüncü olarak da, görüş sahasındaki saydam olmayan cisimlerin görüntüleri siyah olacağından hava akımından kolaylıkla ayırdılebileceklerdir. Fakat monokromatikte, cismin kenarlarında sınır teşkil eden akım tabakası cismin kenarı ile

karıştırılabilir. Schlieren interferometresi ve/o polarma interferometre sistemleri ilk olarak Fransada geliştirilmiştir. Aslında normal birer interferometre oldukları halde kırılma sayısının (indisinin) artış ve azalmaları yerine sadece kırılma sayısını verirler. Optik düzenleri schlieren metodlarındakilere benzer.

Kaynaktan gelen ışık bir polarizörden (İşik titreşimlerini belirli bir yöne çeviren aygit) ve Wollaston prizması denilen özel bir prizmadan geçer. Prizmadan dik açılarında çıkan huzmeler çok az bir açıyla saparlar. Aslında yana doğru biraz birbirlerinden ayrılan iki paralel huzme, iki mercek arasında, rüzgar tünelinin içinden geçer. Bu huzmeler ikinci bir Wollaston prizmasından geçerek tekrar birleşirler. İki huzme görüntü düzleminde birbirlerine karışıklarından, test cisminin oluşturduğu optik yollardaki değişiklikler, ekran üzerinde değişen sıklıkta aksiliklik koyulular meydana getirir. Wollaston prizmaları kırılma sayısı yükselme ve alçalmaları renk değişikliklerini gösterecek şekilde ayarlanabilir.

Hava akımlarının bu şekilde gözle görülebileceğinde kullanılan ışık kaynakları arasında tungsten flamanlı, ci-va ve xenon buharlı lambalar ile kivilcem ışık kaynakları vardır. Birbirinden hava boşluğu ile ayrılmış iki elekrodun kullanıldığı kivilcem lambalarının mahzurlu yönlerinden biri de ışık yolunun değişmesidir. ışık sabit olmadığından, etkili bir



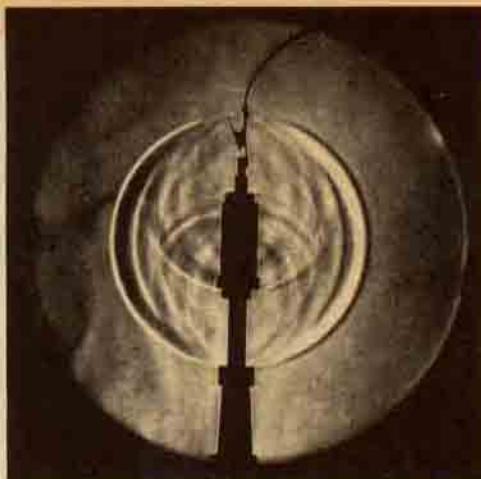
İki tarafı kama şeklinde bir kanadın Schlieren fotoğrafı. Hibersonik tünelde Mach 6 hızla giderken alınmıştır.

İşik kaynağı değildir. Bu durum çeşitli şekillerde hava boşluğunu etkileyerek giderilmiştir. Örneğin hava boşluğunca, elekrodların birindeki küçük delikten argon gazı püskürtülmektedir. Püskürme hızı fazla olmadığından safhali bir akım elde edilerek argon gazı içinden geçen ışının sabitliği sağlanır.

Hipersonik aerodinamığın ve plazma fiziğinin hızlı gelişimi çok alçak gaz yoğunluklarında, akımı görünür hale getirecek hassas sistemlere ıhlıyaç göstermiştir. Gerçi klasic sistemlerde aynı sonuçları verebilir, fakat akımın kırılmayı sağlayan niteliklerinin belirli yollarla değiştirilmesi gereklidir. Hava akımının bu nitelikleri, normal değerinin üzerine geniş ölçüde iyonaşma olduğunda çıkar. Bu sonuç ise elektronların eseridir.

Bir schlieren metodunu olmamasına rağmen etkilenmiş gazların yaydıkları ışınların fotoğraflarının çekilmesi birçok araştırmalarda iyi sonuçlar vermiştir.

Laser (kızıl ötesi ışınları) ve holografi, optik metodları geniş ölçüde geliştirmiştir. 1960'da laser ışınlarının ortaya çıkması optikte gerçekten bir devrim yaratmıştır. Fakat hava akımlarının görünür hale getirilmesindeki etkileri, güvenilir ve ucuz laserlerin ancak yakın geçmişte ticari olarak piyasaya sürlümesi ile hissedilmiştir. Daha önce sadece bir iki belirli laboratuar araştırmalarında laserden yararlanabiliyordu.



Bir şerarenin yaydığı şok dalgalarının fotoğrafı.

Bugünün şekillerile laserlerin şu belirli özellikleri vardır: spektral saflık, üç boyutlu **birleşme** ve parlaklık ile dar hemen hemen paralel demet. Laserler, bazı klasic sistemlere yapının kolaylaştırılması ve aracın kullanılmasının basitleştirilmesi için tatbik edilmiştir. Bu türden bir örnek laserlerin balistik alanındaki, akımın direkt aydınlığa rağmen, direkt gölge fotoğrafçılığında kullanılışıdır. Burada dar bir filtre ile filmin istenmeyen ışıklar tarafından bulanıklaşması önlenmekte, sadece laser ışınları tesbit edilmektedir. Laser ışınlarının spektral nitelikleri ekranda ve film üzerinde daha fazla çizgiler oluşturur. Yüksek üç boyutlu **birleşme** modelini etrafındaki karışıklığın, huzmelerde büyük yol değişiklikleri ile elde edilmesini, yüksek parlaklık ise fotoğraf çekiminde daha az poz zamanı gerektirir.

Bu nitelikler sayesinde interferometreler çok basitleştirilmiş olduğundan araştırmalar her laboratuarda bulunabilecek araçlarla yapılabilmektedir. Belirtilen üç özellik, Toepler schlieren sisteminden, laserler üzerine kurulan yeni interferometrelere kadar bütün optik metodlar holografide bir araya gelmektedirler. Aslında hologram sözlük anlamı ile: tamamıyla imza sahibinin eli ile yazılmış belge, vasiyetname vs. demektir. Fakat bilimsel anlamı ise oldukça değişiktir: Saydam cisimlere tatbik edilen holografi metodu bir laser ışık kaynağı kullanarak özel interferogram çekilmesidir. Demetlerden biri cismin içi-

den, diğeri ise etrafından geçecek şekilde ayarlanmıştır. Interferogramın veya hologramın göze hemen hemen şekilsiz görünümesine rağmen, bu tür resimlerde her görüntü noktası için bir tane olmak üzere üst üste gelmiş pek çok çizgi vardır.

1951'de bu alandaki makalelerinden birinde, Prof. D. Gabor holografının parlaklığını ve faz-kontrast mikroskopisine tatkine degnimiştir. Mikroskopların ve havaların akımlarının görünür hale getirilmesinin optik düzenleri arasında belirli bir ilişkisi vardır.

Cisminden gelen dalgalarla ilgili bütün bilgileri üzerinde toplayan tek bir fotoğraf-

raf - hologram çekmek, daha sonra laboratuvarın sakinliği içinde holograma göre cismi yeniden kurak değişik metodlarla (shadowgraph, schlieren, schlieren - interferometre, interferometre) inceleyip en iyi sonuçları alabilmek büyük kolaylıklar sağlamış olacaktır.

Birçok bilim adamının hemfikir olduğu gibi holografının kullanılması diğer bir alandaki teknik gelişmeyi, yani yeterli fotoğrafların çekilmesini sağlayan tek renkli ve sabit bir ışık kaynağı veren laserin ticari gelişimini beklemek zorunda kalmıştır.

AERODYNAMIC'ten
Çeviren: SENAN BİLGİN

Bir Milletin Zevki Nasıl Gelişir ?

Van Loon'dan

Bir milletin zevkinin geliştirilebilmesi için bir tek yol vardır. Bu acele ile veya zorda yapılamaz. Bu ancak halka sabırla, sistemi ve devamlı bir şekilde gerçekten (iyi) yi, bilinmeye değer anlamında gerçekten (asil) olanı göstermekle kabilidir.

(Fakat (siz itiraz ederek diyebilirsiniz ki) vatandaşlarına gerçekten iyi olanı veya hatalı sahte, taklit ve kötü olanı göstermek gibi bir görevi kim üzerine alabilir?

İşte burada da sert ve değişmez kurallar yoktur. Bununla beraber ben eğer bir tablo, bir müzik parçası, mimarı bir eser veya sanat ülkesinin içindeki herhangi bir şey, zamanının mümkün olan en büyük kısmında bu konuda en çok söz söylemek yetkisine sahip bütün insanların saygı, takdir ve sevgilerini kazanmışsa, bu sanat parçasının bütün insanlığın yerinde bir değerine lâyık bazı kمال unsurlarını kapsadığını büyük bir kesinlikle söyleyebilirim.

Fakat biz, zevk konusunda, sîrf biz böyle düşünüyorum, diye, herkesin o şeyi seveceğini, ondan hoşlanacağını lütfen edemeyiz. Bu inkânsızdır, aynı zamanda buna lütfen da yoktur.

Öte taraftan (yerinde bir saygı) genellikle devamlı bir ilgiye sebeb olur ve işte bu benim hepimizin yapmamız gerektiğini düşünüldüğüm şeydir.

Canım sudur ki çocuklarınize, tanrısal ilhamla, dürüst insan sanatçılığının gerçek bir sonucu olan şeylelerden mümkün olduğu kadarını göstererek onların kendi kendilerine iyi bir seçim yapmalarına çalışmalıyız.

Sonunda görmeğe ve dört bir taraflarına bakmağa kabiliyetleri olanlar doğru bir yargıya varacaklar ve buna sîrf kendi iradeleriyle varmış olduklarıdan, bu da ebedî bir huküm olacaktır.

Görecek gözleri ve işitecek kulakları olmayanlara gelince, onlar bu saadetten yoksundurlar. Fakat bu bizim kabahatimiz değil, onların talihsizliğidir. Onun için bu gibilerin yaptıklarından memnun ve mutlu zurnaları ile köpek havası çalmalarına ses çıkarmiyalıım. Fakat tam bu sırada komşularının arasında Beethoven'in Dokuzuncu senfonisini dinlemekte olanları rahatsız etmelerine de hiç bir zaman müsaade etmeyeceğim.

(İnsanlığın Güzel Sanatları'nın son sözü)

dik yürüyüş

Dr. JENS FRANSEN

Hirçokları için şaşılacak bir şeydir, Fakat ayakta duruş bizi hayvanlar alemindeki akrabalarımızdan tamamiyle ayıran yalnız biricik belirti değil, bizim bütün ruhsal ve fiziksel fonksiyonlarımız içinde insan olmamızı sağlayıp ilk koşuldu.

Bütün hayvanlar arasında vücut yapısı ve davranış bakımından maymunlar ve bunların arasında da (gorilla ve benzerleri) adından da anlaşılacağı gibi insansı maymunlar bize en yakındırlar. İngiliz antropolog'u Sir Arthur Keit'in bir ara saptadığı gibi insanın tizerinde bulunan 1065 anatomik özellikten adı maymunlarda 113, gibbon'de 117, orangutan'da 354, şempanzede 369 ve gorilla'da 385 tanesi mevcuttur. Hiç birinde olmayan ve yalnız insanlara özgüde 312 anatomik özellik vardır. Son zamanlarda yapılan araştırmalar bu sistemin mikroskopik ve biyokimyasal olanları da basamak basamak içine alabileceğini ispat etmiştir. Bunda gerçek bir

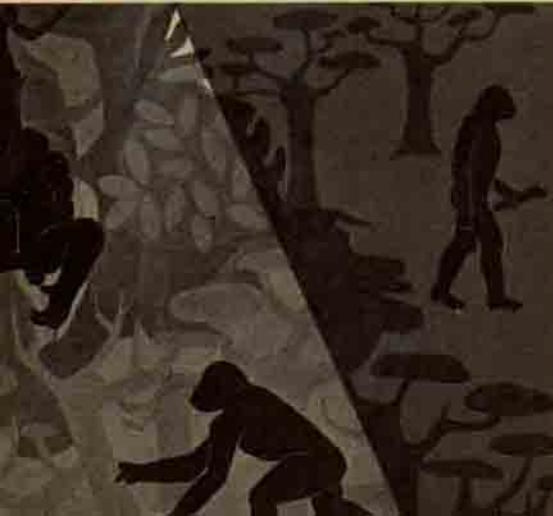
akrabalığın esası bulunduğunda hiç bir şüphe kalmamıştır. Soy gelişimi sırasında insan oldukça geç bir tarihde insansı maymunlardan ayrılmıştır.

İnsan oluşunun en önemli süreçleri, insanın esas özelliklerinin meydana çıkışına vesile olanlardır. Çok sayıdaki anatomi ayrıntıları dikkate almazsa, herşeyden önce insan, insansı maymunlardan beyninin çok daha büyütü kolon kapasitesi ve verim kabiliyetiyle ayrılmaktadır. Hacmi 1500 Cm^3 olan insan beyni maymunundan yaklaşık olarak üç kat daha büyütür. Fakat insan beyninin gelişme dereesi hacminin büyüklüğünden ziyade başardığı işlerle belli olmaktadır: Hatırlama, konuşma, yazma, karışık meseleler yakalayıp bunlardan mantık sonuçlar çıkarabilme kabiliyeti, soyut düşünmek, kendi kendisinin bilincine varmak, doğtan sonra öğrenilen karışık sosyal örgüt şekilleri, davranış çeşitleri ve nihayet çok türlü sanatkârane duygular, insanı kendine özgü bir dünya içeresine sokular, Kültür dünyası. Beynimiz yaratıcı kuvveti insana, dünya tarihlerini milyarlarca yılları boyunca, hiç bir hayvanın sahip olmadığı olanakları vermiştir. Böylece beynin gelişmesinde, bizim gelişimimizin asıl insan tarafı bulunmaktadır.

Fakat insanı çevresinden ayıran yalnız onun akılsal nitelikleri değildir. İnsan, elini o çeşitli kabiliyetleri olmasaydı, aca-ba ne olurdu?

Ancak onun sayesinde insan düşüncelerini eyleme çevirme imkânını bulmuştur.

İnsansı maymunlarda başparmak kısıdır ve uzun eksenin etrafında ancak belirli bir dereceye kadar dönebilme niteliğine sahiptir, halbuki insan, tornavidayı tutuş şeklinde görüldüğü gibi (Şekil 3) birşeyi hem bütün kuvvetiyle yakalayıp kılınmakte, hem de onu çok daha ince ve hafif bir şekilde tutabilmektedir.



ŞEKİL 1. İnsanın Evrimi. Dik iki ayak üzerinde yürümesini öğrenen insan balta girmemiş ormanlardan ovalara çıkarıyor.

ŞEKİL 2. Bir gorille bir insanın kıyaslanması. Genellikle dört ayak üzerinde yürümesini öğrenen insanın yapılışı çok farklıdır. Biri yay ve kırısten yapılmış bir köprüye, öteki ise bir vince benzer.

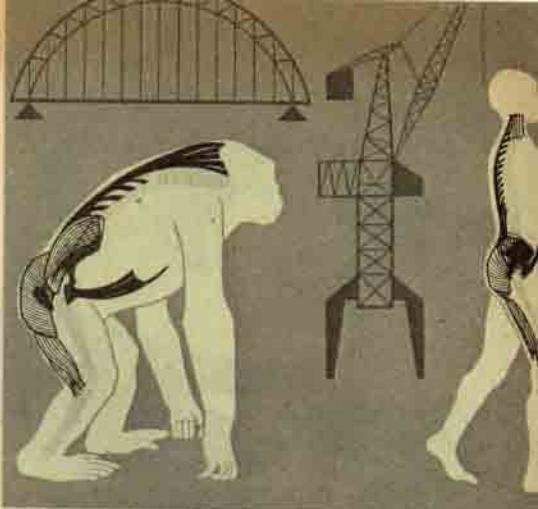
Parmakların ve elin çok çeşitli hareket olanakları, insana elle iş görülen her türlü meslek alanlarında çalışma imkânı vermekle beraber, onun yazı yazmasını da mümkün kılıyor, eli hattâ söz söyleme organının derecesine bile çıkarıyor: Bir orkestra şefinin, bir hatibin veya işaretlerle konuşan bir adamın el hareketlerini düşünün!

İnsanın önemli üçüncü bir özelliği de iki ayak üzerinde dik yürüyebilmesidir. Gerçi insansı maymunlar hattâ daha başka maymunlar, arka ayakları üzerinde dik olarak hareket ederler. Fakat bütün bunlar istisnalardır ve alışılmış bir vücut durusu ve ilerleme hareketi değildir.

İnsanın bütün bu bahsi geçen esas karakteristikleri arasında bizim için bugünkü ifade ettiğleri önem ve anlam bakımından muhakkak ki beynin yaratıcı kabiliyeti en başta gelir. Fakat ondan vazgeçmemize imkân yoktur. Bu makine çağında belki ellerimizden hattâ ayakta çıkış yürümemizden vazgeçebiliriz. İnsanın oluşumunda ise sıra bunun tamamıyla aksiydi. İlk ayak üzerinde duruş ve yürüyüş insanın meydana gelişini mümkün kılmıştır bunun sebebi şudur: biz bugün, beynin bulunduğu yer olarak kafatasının herşeyden önce üç faktörünün etkisi altında olduğunu biliyoruz: Boyun kasları ki bunlar kafatasını hareketli bir şekilde omurgaya bağlar. Çığneme kasları ve sonuncu olarak da beynin kendi gelişmesi. Boyun ve çığneme kaslarının kafatasının oluşumuna ne kadar kuvvetli bir etki yaptığı deneysel olarak ispat edilmiştir:

Amerikalı bilgin Washburn yeni doğmuş farelerde bir taraftaki çene kaslarını, bir kaç başka deneyde de boyun kaslarını çıkardı. Kafatasının ameliyat edilmemiş olan tarafı normal geliştiği halde, boyun ve çığneme kaslarının çıkarılmış olduğu ve kafatasının gelişiminde artık herhangi bir etkileri olmadığı tarafta kaslara birer dayanak vazifesini gören kemik tarakları oluşmamıştı.

Bu insan kafatasının gelişimine aktarılırsa ameliyat edilmeyen tarafın daha maymunsal bir özellik taşıdığını, öteki tarafın ise, yani boyun ve çığneme kasları-



nin etki göstermediği tarafın ise, modern insaninkine uygun tarak meydana geldiği anlaşılır. Dışarıdan etki gösteren kuvvetlerin insan kafatasını ne kadar kolaylıkla etkileyeceğini, suni şekil bozuklukları (deformasyonlar), açıkça gösterir.

Değişik bir çok sebeplerden, kısmen pratik, kısmen estetik, kültürel veya sosyal, birçok ilkel uluslarda, kafatasının büyümесini küçük yaşıta istenilen bir yönde sevmek için kafaya bandaj bağlamak adet olmuştur.

Ta比i yeni doğmuş bir insansı maymunun yalnız boyun ve çığneme kaslarını geniş ölçüde çıkarmak suretiyle, onu bir insan haline sokmanın düşünülmlesi bile münasidir. Gerçi farelerle yapılan denemelere göre kafatası şekli muhtemelen bir parça daha fazla insanı doğrultuda gelişecektir: bir insan beyninin oluşumuna ise, kalitim ile ilgili olanaklar mevcut bulunmadığında imkân olmayacağı.

Etimolojik Evrim bakımından, dış kuvvetlerin kafatası büyümeye olan etkisi azaldığı ölçüde, beyni serbestçe gelişebilcek ve kafatasının şekil almasına etki gösterecektir.

Ayakta duruş ve normal yürüyüş niteliğinin kazanılmasıyla aynı şey meydana geldi. Kafatası daha serbest olarak bel kemigi üzerinde dengelenebiliyor ve danyak noktası gittikçe daha fazla ağırlık merkezinin altına doğru geliyordu. (Şekil 4).

Bu, boyun kaslarının kafatasının şekline olan etkisinin ortadan kalkmasına sebep oluyordu. İnsan iki ayak üzerinde durmağı ve yürümeği başarınca, eller artık onun ileri hareketi için kullanılmaz oldu ve önceden karar verilmiş amaçlar için



ŞEKİL 3. İnsan elinin Üniversel nitelikleri. Yukarıda avcı dilindeki işaretlerle parmakların türlü hareketleri gözükmemektedir. Aşağıda bir elin kaba ve ince işlerde bir tornavidayı tutması. Bunun yanında bir şempanzenin eli.

âlet yapmak görevini üzerlerine aldılar, besin üretmek, hazırlamak ve icabında kendisini korumak gibi görevler için kullanılmaya başladılar, oysa eskiden besinle ilgili bütün işleri çene kemikleri ve dişler yapmaktadır. Bu da çığneme cihazının küçülmesine ve dolayısı ile çığneme kaslarının kafatasının şekillenmesine olan etkisiinin azalmasına imkân verdi.

Herşeyden önce ellerin birçok işlerde kullanılması görünüşüne göre beyinin gelişmesini hızlandırıcı bir etki yaptı, böylece o yalnız ilgili sensomotor merkezlerinin olumlu bir seçime deðil, bütün beraber çalışma ve düşünme sisteminin de olumlu bir gelişime sebep oldu. Yeni beyin kudretli bir şekilde gelişti ve kasların taciz edici etkilerinden gittikçe artan bir ölçüde serbest kalan kafatasını daha fazla bir balon şekline soktu. Beyinin büyümesi üzerine kelimenin mecazi anlamında «anlamak» ve bilinçli «harekete geçmek» önem kazandı. Kavramların oluşumu, sonunda yaratıcı düşünme kabiliyetini meydana getirdi. Ters yönden de beyinin ve düşünme kabiliyetinin gelişmesi, olanakların daha genişlemesi incelmesi bakımından elin iş görmesi ve gelişimine tesir etti: Goril ve benzerlerinin pençesi, insanın zekâ ile yönetilen, çok taraflı hareket kabiliyetine sahip evrensel eline dönüştü.

İnsan evrim tarihi boyunca iki ayak üzerinde yürüme¤i nasıl geliştirmi¤tir? Bunun meydana gelişisi daha önceki bir sıra ortama uyarmalar, intibaklar, olmadan anlaşılamaz. Bunlar üç boyutlu görmek, yakalayıcı el ve insan ve benzeri hayvanlar arasında gövdenin dikine kaldırılması eğilimidir. Bütün bu üç özellik gelişim bakımından ilk devirlerdeki insan ve öteki hayvanların ağaçlarda yaşamalarıyla ilgiliydi. Ağaçlara tırmanan ve oradan sıçrayıp atlayan bir canlı varlık için, dallarda kendisini tutabilmek, çok büyük, hatta hayatı önem taşıyordu. Bu, canlı varlık kuşaklarında çok çeşitli tutma organlarının gelişmesine sebep oldu ki goril ve benzerlerinde bu tam manasıyla diğer parmaklara karşı gelebilen bir başparmakla hakiki yakalayıcı bir el durumunu aldı.

Elin bu gelişimiyle beraber gözlerde yanlardan yüzün ön yüzeyine doğru kaymaya başladılar. Görme alanlarının birbirini kesmesi sayesinde üç boyutlu görme kabil oldu. Ağaçlarda yaşayan canlı varlıkların bir taraftan bir tarafa atlarken yakalayacakları dalların birbirinden olan uzaklık durumlarını iyi kestirebilmelerinin çok büyük bir önemi olaca¤ı kolayca anlaşılar, bu da ancak üç boyutlu, (mucessem) görme sayesinde elde edilebilir. Mücessem görme ile yakalayıcı el gelişimlerinde yalnız birbirlerini etkilemekle kal-

mamış, aynı zamanda beynin gelişmesiyle de karşılıklı etkili olmuşlardır. Bundan başka ağaçlar üzerinde yaşamakla ilgili iki ayak üzerinde dik durma eğilimini kuvvetlendirmiş olacaklardır ki, bu da kendi bakımından toprak üzerinde iki ayakla yürüyüse geçici hazırlamıştır.

İnsanların ataları herhangi bir gelişim anında bu ağaç hayatından vazgeçmiş ve toprağa dönmiş olmalıdır. Neden? Evrimsel gelişimleri boyunca gövdeleri ne kadar irileşmişse (Cope-Osborn Kuralı), ağaçlardaki hareket kabiliyetleri, güvenlilikleri ve besin bulma imkânları da o kadar azalmıştır. Tersine olarak da artan kuvvetleriyle yerde hayatı kalma şansları fazlalaşmıştır. Böylece her halde ilk önce ilkel ormanlarda yarı kaldırılmış gövde ile daha fazla dört ayaklı bir ilerleme şekli ortaya çıkmıştır, tipki bugün goril ve şempanzelerin yaptıkları gibi, fakat hareket tarzının kapsadığı gelişim güçleri ancak çevrenin değişmesiyle kendini gösteribili.

Muhtemelen genç dağ oluşumları ile birleşik olarak Tertier çağı boyunca dünyanın iklimi yavaş yavaş bozuldu. Bununla ilgili olarak Miozen çağında, yaklaşık olarak 26-10 milyon yıl önce, geniş yayla ve stepler, ilk onceleri daha fazla çevreyi kaplamış olan ilkel ormanların yerini almağa başladılar (Şekil 1). İntibak kabiliyetine ihtiyaç gösteren yeni bir yaşama alanı ortaya çıktı. Fosilleri bulunan goril ve benzerleri arasında, yeni yaşama alanının istem ve olanaklarına hazırlanmış olan, yerde yarı dikine kalkınmış canlı varlıklar vardır ki, işte bunlar bizim atalarımızdır. Ağaçlar üzerinde yaşamak için gerekli niteliklere artık lüzum kalmamıştı.

Bunun yerine şimdiki açık geniş yaylarda önemli olanlar şunlardır:

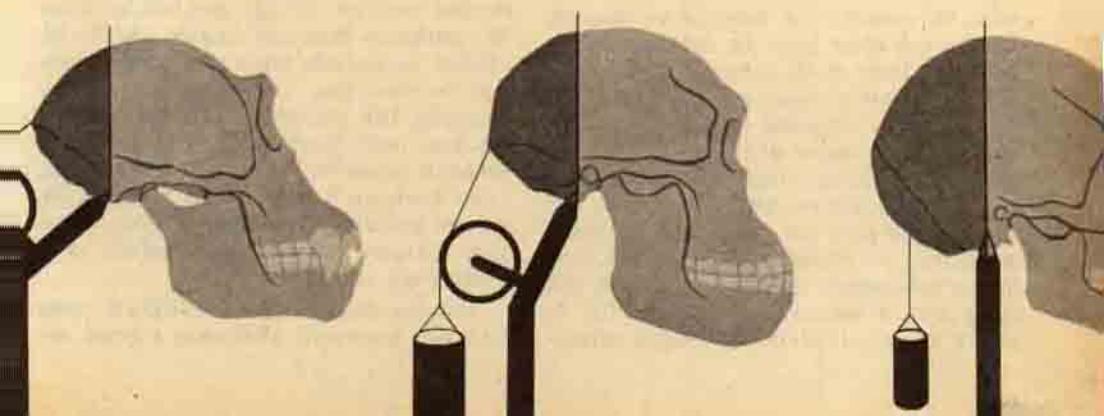
- Toprak üzerinde ekonomik ve kuvvet israf etmeyici bir hareket tarzı,
- Savunma ve saldırılarda taş ve sopaların kullanılması,
- Vücutun görünüşünü büyütmek suretiyle bazı düşmanları korkutmak,
- Emniyetli bir yerde oldukça büyük bir miktarda besin maddesi toplayıp yatabilmek için mümkün olduğu kadar ellerden faydalananmak,
- Step otları içinde çevrenin gözlenmesi ve emniyete alınması.

İşte bütün bu ihtiyaçları karşılamak, ancak iki ayak üzerinde, dikine durmak ve yürümekle kıldı. Bugün şempanzelerde balta girmemiş ormanlardan kaçarak açık araziye geçmek isterler, fakat insan bütün o çevreyi çoktan kendisi için işgal etmiştir. Yalnız tropikal ormanların düş köşelerinde goril ve benzerleri dayanabilmişlerdir. «Yaşayan fosiller» olarak da insanın evrim tarihinin önemli bir bölümünü «model olarak» gözümüzün önüne getirme hizmet etmektedirler.

Anatomı bakımından yarı yukarı kalkmış dört ayaklı durumdan iki ayaklı dik yürüyüş şekline nasıl geçilmiştir? Bunun cevabını son zamanlarda Alman anatomi Kummer'in çalışmaları vermiştir. Bugünkü bir goril veya şempanze ile insanda bu durumları bir karşılaştırıralım (Şekil 2). Goril ile insanın iç yapısı arasındaki esas farklar gövdenin değişik şekilde desteklenmesinden ileri gelmektedir.

Dört ayaklı gorilde —bütün dört ayaklarında olduğu gibi— gövde, iki destek noktasının, omuz ve kalça kuşağıının üzerine dayanır, oysa vücutun normal dik duru-

ŞEKİL 4. Bir şempanzenin, bir *Australopithecus* ve bir insanın kafatasının üst kısmının kıyaslanması, soldan sağa doğru.



şunda bu desteklenme kalçada olmaktadır. Yalnız gorilin gövdesi bundan dolayı, bir yay —kiriş— köprüsü prensibine göre yapılmıştır: Basınca karşı dayanıklılığı olan yayı, omurga, kirişsi bağlar (Ligament'ler) oluşturur. Bu da sırt kasları ve omurlar arası diskler yardımıyla esnek bir şekilde gerilir. Düzleşmesini veya karna doğru kıvrılmasını karın kasları engeller. İnsana gelince, iki ayak üzerinde dikine duruşunda ise, dört ayakların tam tersi olarak karın tarafında basınç ve sırt tarafında çekme gerilmeleri meydana gelir. İnsan gövdesinin —herhangi bir memeli hayvanın gövdesi gibi— karın tarafında bir taraftan bir tarafa geçen, basınçla dayanıklı bir dayanak cubuğu olmadıgından, belkemiği bir taşıyıcı sütun görevi almak zorundadır, uzun sırt kasları da kemeri kirişi olarak çekim gerilimini üzerlerine alır.

Bu konstrüksiyonun bir vincin taşıyıcı koluya büyük bir benzerliği vardır. O Promontarium'un aracılığı ile desteklenir, omurganın en alt kısmının geriye doğru bükülmesi kuyruk sokumu kemiğini meydana getirir. Omurganın bel kısmının karna doğru bükülmesi de bel omurgasının lordozuna (açılığı arkaya bakan bir yay yapmasına) sebeb olur.

Bu sayede omurganın iki ayak üzerinde dik durumda oldukça yük azalmış olur çünkü sırt kaslarının manivelâ etkisi islah edilmiş (kuvvet kolu uzamış) öte yandan omurga vücudun ağırlık merkezinden geçen çekim doğrultusuna yaklaşılmış, böylece de yük kolu kısalmış olur. Artık insanın devamlı dik durumu, ilk önce tahmin edildiği gibi, kalça mafsalında değil, promontariumda, omurganın kuyruk sokumuna doğru olan çıkışında, sağlanır: gövde konstrüksiyonunun istatığı buna esas teşkil eder.

Dik duruş ve dik yürüyüş goril ve benzerleri için de mümkündür, yalnız bu sınırlı bir zaman için kabildir ve insanından çok daha fazla bir enerjiye ihtiyaç gösterir. Dört ayak üstünde yürüyen ve dik duran bir şempanzeyi mukayese edelim (Şekil 5): Burada omurgası öne doğru bükülmüş, hatta düz olan dik durumda şempanzenin vücut ağırlık merkezinin, insanın geriye doğru bükülmüş bel omurgasına göre çok daha önde olduğunu görüyoruz. Bu yüzden ayaklar, ağırlık merkezini yakalamak için, göresel olarak çok daha ileri konulmak zorundadır. Bu da ancak kalça mafsalının öne doğru eğilme-

siyle kabildir, ki bunun sonucu da dizlerin bükülmesi olur. Goril ve benzerlerinin dik yürüyüşleri de, vücut ağırlık merkezi, kalça mafsal üzerine gelinceye kadar gövdelarını geriye atmalarının ve böylece de bacaklarını germelerinin mümkün olacağı düşünülebilir. Fakat buna kasların uzunluğu ve gerilme kabiliyeti (kalça ve diz bükülmesi) müsade etmez, çünkü bunlar dört ayaklı ileri hareket sistemine uygunlmıştır. Bu yüzden şempanzede gövde ile arka ayakların durumları, ister dört, ister iki ayaklı bir vücut tutumu alınsın, birbirinden hiç farklı değildir. Goril ve benzerleri dik yürüyüş durumlarında diz çökmüş gibi ilerlemek zorundadır. Bunu bir kere deneyen bir insan bunun ne kadar güç ve yorucu olduğunu derhal anlar. Ancak hareket mekanizmasındaki özel anatomič uyarlanmalar devamlı iki ayak üzerinde yürümemeyi sağlayabilmiştir.

Bu münasebetle özellikle leşen bölgesinde meydana gelen gelişimle ilgili değişiklikler çok önemlidir. İki ayaklılarda leşen merkezi bir konuma sahiptir. O bütün vücudun üzerinde döndüğü ve bağlandığı noktayı oluşturur. Omurga kuyruk sokumu kemiği üzerinden nispeten sabit olarak leşende tespit edildiği için, dik yürüyüşte leşen durumunun stabilize olmasının, oynak olan kol ve bacaklara karşı büyük bir önemi vardır. Kalça mafsalı bir küre mafsalıdır, bu yüzden stabilizasyonda her tarafa doğru sağlanmış olmalıdır. Bu görevi ilk planda Glutaeus (kaba et) kasları ve adduktorlar (bacağı orta hatta çekici) kaslar beraber üzerlerine alır. Bu esnada medius, minumum ve maximus glutaeus kasları arasında bir fonksiyon değişikliği meydana gelir. Gorilla ve çoğu benzerlerini de glutaeus medius ve minimus Biceps Femoris (uyruk arkası iki başlı kası) ile beraber uyruğın kalçadan geriye bükülmeye hizmet ederlerse de, insanlarda uyruğın kalçadan öne bükülmeye yararlar. Uyruğu geri bükmeye rolünü glutaeus maximus üzerine alır, ki bu yüzden de insanda öteki maymun ve benzeri hayvanlardan çok daha kuvvetli gelişmiştir. Dik yürüyüşte glutaeus kaslarının yeni rolü meselâ goril ve benzeri hayvanların leşeninde kalça kemiğinin geniş, yassi kısmının kısaltılmış ve kuvvetli bir surette genişletilmiş olmasına uyar, bu sayede glutaeus kasları kalça mafsalı etrafında geniş olarak düzleşir.

Bundan başka kalça kemiğinin yassi kısmının kısalması yüzünden kuyruk so-

ŞEKİL 5. Bir şempanze dört ayak ve iki ayak üzerinde yürüken.

kumu mafsalı kalça mafsalı üzerine yaklaşmış olur, böylece arka ayaklara nazaran leğen ve gövdenin stabilizasyonunu sağlayan önemli bir faktör daha elde edilmiş olur. Aynı zamanda kalça kemигinin bu şekilde yassılaşıp genişlemesi omurga ve göğüs kafesinin leğene doğru olan yan gevşemesini, iç eğri karın kaslarının kuvvet kollarının uzatılması suretiyle islah etmiştir.

Goril ve benzerlerinde sırtı doğru düz levhalar halinde gelen kalça kemигinin yassı kısımları nihayet insanda bir tabak halini alır ve üzerinde bulunan yumuşak organlara destek olur.

Şimdiye kadar gördüğümüz gibi devamlı dik yürüyüş özel bazı uyarmalarıyla yalnız kaslara değil, aynı zamanda iskelet mekanizmasına da bağlı olduğu için, ters yönden onu insanın ilkel fosil şekillerinde uygun iskelet kalıntıları üzerinde ispat etmek de mümkün olmalıdır. Bu ana kadar bu kısımda en ilginç buluşlar Güney ve Doğu Afrika'da Austral opithecus'ler üzerinde yapılmıştır. Austral opithecus'in kelime anlamı «Güney maymunu» demektir. Buna bu adın verilmesinin sebebi, onun ilk olarak Güney Afrika'da bulunmuş olmasıdır ve bir çok yönden gorilla ve benzerlerini andırmaktadır. Olgunlaşmış çağda bir australopithecus'un kafatasını bir şempanzeninki ile karşılaştırırsak (Şekil 4), aralarındaki benzerlik ilk anda insanı şaşırtabilir. Her ikisinde de ortak olan «maymuna benzeyen» burun delikleri, ileriye doğru fırlamış, ağız, australopithecus'ta yalnız biraz daha kuvvetli olan gözüstü çıkıntısı, fakat herseyden önce australopithecus'ta yaklaşık olarak 500 santimetre küp dolayında değişen küçük beyin hacmi, ki böylece o daha maymun alanında kalmaktadır. Bununla beraber australopithecus'ta kafatası basitçe bir maymun kafatası değildir. Yalnız köşe dişleri değil, bütün ön diş dizisi, ağızla beraber, daha ufalmıştır. Özellikle ilginç olan bir taraf da arka kafadır.

Art kafadaki boyun kaslarının dayanmasına yardım eden düzleşmiş boyun alan, burada tamamıyla dik olarak aşağıya inmektedir, oysa şempanzede buna karşılık eğri olarak arkaya doğru yönelmiştir. Buna boyun kaslarının çekış doğrultusu da uymaktadır. Bundan başka omuruganın omurilik kanalını beyinle birleştiren arka



AGIRLIK MERKEZİ

kafa deliği australopithecus'ta daha öne kafatası ağırlık noktasının altına geçmiştir ki, böylece kafatasının daha iyi şekilde dengelenmesi kabil olmuştur.

Bütün bunlar australopithecus'ların daha o zaman dik yürüdüklерinin bir belirtisidir, bununla beraber beyin kapasitesinin gelişimi bakımından onlar gorillerin durumdan daha ileri gidermemiştir. Bu iddianın ispatını leğen kemигinin bulunması getirmiştir: Bugünkü insanın leğeni ile yaklaşık üç milyon yıl önce yaşamış olan australopithecus'un leğeni arasında büyülüklü dışında, kalça kemigi yassı kısmının kısılığı, genişliği ve konumunu bakımından hiç bir fark yoktur, halbuki bir şempanzenin leğeni tamamıyla başka bir görlüğe sahiptir. Herhalde australopithecus'lar iki ayak üzerinde dik yürüyordu.

Fosiller, başlangıçta fonksiyonel düşünceler yoluyla ortaya çıkardığımız insanın gelişim basamakları sırasını, böylece ispat etmiş oluyorlar: İnsan oluşunun başında dik yürüyüş gelmektedir.

Bu el, kafatası ve beynin insan ile ilgili özel gelişmesine imkân yaratmıştır. Tüm olarak insanın oluşumu çok karışık bir süreçtir ve bu burada yalnız şematik olarak gösterilebilmiştir.

Bahsi edilen bütün faktörlerin her biri insanın oluşumunda çok önemli faktörlerdir. Fakat ancak bütün bunların beraberce birbirlerini etkilemesi, yaşama alanının değişmesiyle birlikte, dik yürüyüşün gelişmesi üzerinden bugünkü insanın meydana gelmesine vesile olmuştur.

2000 Yıl önceki bir öykü: KÂĞİDEN BÜLÜNUŞU

ROYAL S. KELLOG

INSANLAR BİR KAÇ BİN YIL, ÜZERİNE YAZI YAZMAK İÇİN PAPIRUSTAN BAŞKA BİR SEY BİLMEZLERDİ. HATTÂ AVRUPA DİLLERİNDEKİ PAPIER, PAPER, KÂĞIT KELİMESİN KÖKENİ DE ODUR. FAKAT ZAMANIMIZIN BAŞLANGICINDAN 130 YIL KADAR SONRA ÇİN'DE İLK DEFA OLARAK AĞAC KABUKLARIDAN BUGÜN BİLDİĞİMİZ KÂĞIT ÜRETİLDİ. BUNU BULAN TS'Aİ LUNDU. AŞAĞIDA ONUN AĞZINDAN BU İLGİNÇ ÖYKÜYÜ DİNLEYECEKSİNİZ.

Ben Gökler İmparatoru Ho-Ti'nin Târim Bakanı Ts'ai Lun'um. Kendisine yaptığım hizmetlere karşılık o bana Hristiyanların takvimine göre 114 yılında, Marki ünvanını verdi, aslina bakılırsa çiçek imparatorluğunun gerçek takvimine göre bu Konfüçyüsün ölümünden 592 yıl sonra demektir.

Ömrünün uzun yıllarında çok uzak yerlerden değişik birçok bitkiler topladım ve onları İmparatorluk bahçesinde ekerek, kök salmalarını çiçek açmalarını ve meyve vermelerini sağladım.

Ben çiftçilere bir yıl pırıncı, bir yıl fasulye veya başka tâhl türleri ekmelemini tâsviye ettim.

Böylece köylüler daha iyi bir pırıncı yemeği, daha iyi bir çay içmeği ve kendilerine kulübe yapmak için de daha iyi ve daha büyük bambu çubukları yetiştirmesini başardılar, aynı zamanda daha iyi pamuk ve ipek üretmeye başladılar.

Fakat bilgelerin bilgeliklerini ve büyük adamlarımızın yaptıkları büyük işleri üzerine yazabileceğimiz hafif bir kumaşa, malzemeye ihtiyaç hissediyorduk. Birgün Haşmetli Ho-Ti bana şöyle dedi: «Ts'ai Lun, acaba senden sonra geleceklere bulduğun bu faydalı şeyleri nasıl bırakabileceksin. Senin bilgilerinin kuşaktan kuşağa geçmeyecek olduktan sonra ne faydası vardır.»

Bana verilen görevin ağırlığından gözüme uykunun girmediği bir gece, karşısında Konfüçyüsün ruhunu gördüm, bana güler yüzle şunları söyledi: «Ts'ai Lun, ipek böceklerini beslediğini ağacın yanına git. Ağacın kabuklarını soy, yalnız olmamesi içini üzerinde bir miktar kalmasına da dikkat et. Sonra onları liflerine ayı ve içinde odun küllerinden yapılmış bir eriyikle dolu bir kazana koy, ağaçların dış kabuklarından da kazanın altında bir ateş

yak. Lifler bir ay dönemi kazanda kaldık- tan sonra onları bir kayanın üzerine koy ve bir deynek ile döv, sonra onlar içinde temiz su bulunan bir tekneye koy ve iyice incelinceye kadar karıştır.

Sonra bambu çubuklarından bir arşın genişliğinde dörtgen şeklinde bir çerçeveye yap. Bunun üzerine de bambu çubuklarıyla takviye edilmiş ipektan ince bir elek yap. Bu elekin üzerinde aynen ikinci bir elek tabakası koy, yalnız bunun bir tarafı açık olsun. Sonra bunları iki elinle kuvvetle tut ve liflerin bulunduğu tekneye daldır, yukarıya kaldır ve yavaşça iki tarafla salla ki su elekten sızgeçten geçip aşağıya aksın. Böylece çerçevenin üzerinde ince liflerden meydana gelen yaş bir tabaka bulacağın.

Artık çerçeveyi çıkar ve bu lif tabakasını temiz, düz bir kumaşın üzerine yay, üzerine de başka bir kumaş koy. Sonra davarların ayak tırnakları ve boynuzlarını kaynattığın bir kazandaki sıcak su içine bu lif levhalarını daldır ve tekrar kurumaya bırak. Sonra cilali bir taşla perdahlayarak onu parlat.»

Konfüçyüs'un ruhu böyle konuştu. Ve hersey de onun söylediğisi gibi oldu. Düz ağaçının yapraklarından ben o yeni kumaş, kâğıdı yapmaktan sonra, pamuklu bez parçalarından, kenevirden daha sağlam ve daha iyi bir kâğıt yapmayı başardım ve pırıncı bitkisinin şüphelerinden daha ucuz bir kâğıtla beraber bunu bütün ulusuma öğrettim.

Arabistan, Avrupa ve Amerika ustaları işte bu bez parçalarından kâğıt yapmasını öğrendiler. 1700 yilda hemen hemen başka birşeyden kâğıt yapılmadı ve dünya o günlerde yapılan kâğıttan daha iyisini de simdiye kadar bir daha görmedi.

READER's DIGEST'ten

BİTKİLERİN EVRİMİ

GABRIELLE BEAUFAY

Bitkiler, doğadaki yerlerini sağlayabilmek için birçok aşamadan geçmişlerdir. Bu aşamaları şöyle sıralayabiliriz :

1. Ağaç dokusunun meydana gelişisi,
2. Tohum taslağının oluşu,
3. Tohumun ortaya çıkışısı.

Bitkilerde en basit tür olan yosundan, aşama zincirinin tepesindeki orkideye kadar bütün bitkiler üreme organlarının devamlı olarak mükemmelleşmesi sayesinde yer yüzüne şartlı bir şekilde yayılmışlardır. Evrim deyince daha ziyade hayvanları düşünürüz, çünkü hayvanların uzak geçmişteki kocaman ve acaip örnekleri hatırlımıza gelir. Üstelik hayvanların evrim zinciri insanla biter. Ama evrim doğada sadece hayvanlar için değildir, bitkilerin de bir geçmişi vardır. Sık sık rastlanan bitkisel fosiller sayesinde bitkilerin evrimi oldukça hassas bir şekilde izlenebilir. Bitkilerin geçmişi, hayvanların geçmişi ile ilginç bir paralellik gösterir. İlk bitkiler ilk hayvanlar gibi önce denizde meydana geldiler. Oradan tatlı sulara geçtiler ve nihayet topraklara yayıldılar. Gene hayvanlarda olduğu gibi, birçok bitki nesli türedi gelişti, dünyayı sardı ve yok oldu. Hayvanlar aleminde geçmişten bugü-

ne kadar devam etmiş türlere rastlıız. Bunun gibi bitkisel dünyada da geçmişten kalma hatırlı örnekler vardır.

Bitkilerin tarihi ile paleobotanik bilimi tek başına bize bitkilerin geçmişini, evrimin gizli mekanizmasını izah edemez. Bu konuları anlayabilmemiz için aynı zamanda bugünü bitkilerini de en ufak ayrıntısına kadar tanıtmamız ve bilhassa üreme organları üzerinde durmamız gereklidir.

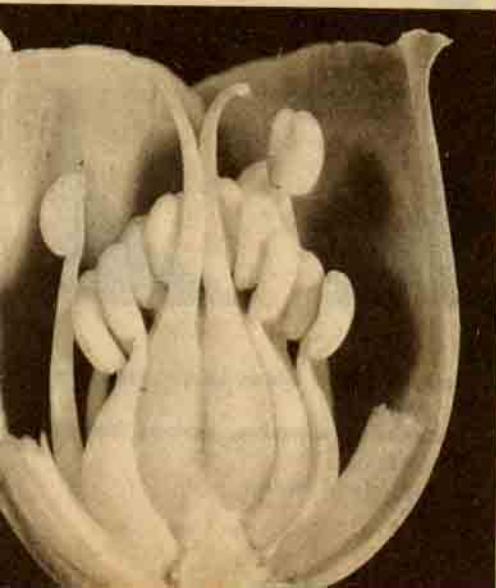
Nancy Eczacılık Fakültesinden profesör Jean-Marie Pelt'e göre üreme organları bitkisel evrimin kilit noktalarından biridir. Pelt «Bitkilerin evrimi ve cinsel hayatı» isimli eserinde bitkilerin geçmişini cinsel ilişki ve üreme ile izah ediyor. Pelt'in ortaya attığı teori sayesinde bitkisel evrimi başından sonuna kadar, yani suda ilk hayat bulan en basit yosundan evrimin en yüksek noktasında bulunan orkideye kadar bütün bir bitkisel tarih şeklinde izlemek mümkün olmuştur. Profesör Pelt'in düşüncesini iyi kavramak için bir doğa yasasını hatırlamak ıcap eder. Bu yasa göre bütün canlı varlıklar ister hayvan, ister bitki olsun, hayatlarını sürdürürken bazı belli safhalarдан geçerler. Bu yasa asla değişmez her varlık yaşarken muhakkak bu safhalarдан geçecektir :

1. Doğan her canlı varlık gelişir, olgunlaşır.

2. Olgunlaşınca ırer.

Bu şema, ana hatları ile bütün canlı varlıklar için aynıdır, bunun istisnası yoktur. Şüphesiz çeşitli hayvan ve bitkilerin büyümeye ve çoğalma devreleri değişik manzalar gösterebilir bu iki devreden biri

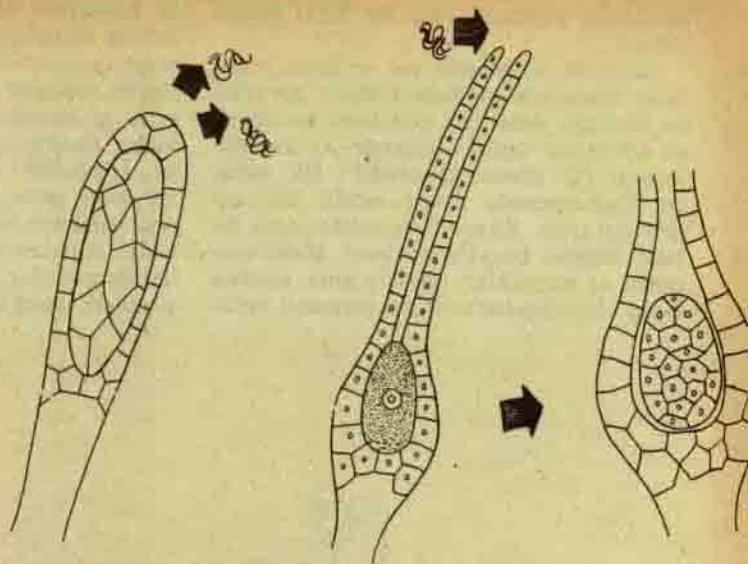
Bu resimde Hellebore çiçeğinin kendisini görüyorsunuz. Overler birçok etaminle çevrilmiştir. Daha mütekâmil bitkilerde cinsel organlar daha kompleks olur. Hellebore çiçeğinde over henüz tam kapalı değildir. Onu etaminlerden tamamıyla ayıracak zar daha teşekkür etmemiştir.



daha uzun veya daha kısa olabilir, büyümeye ve çoğalma tarzı değişebilir, ama esas yasa değişmez. Sanki Doğa Ana bir tema üzerinde sonsuz motifler işlemiştir. Bitki deyince akla ilk önce çiçekli bitkiler ve sonra da olsa olsa, algler (deniz yosunları) veya mantarlar gelir. Halbuki başka bir sürü bitki vardır ki bize çok şeyler öğretilebilir. Örneğin kara yosunları: Bunlar, taşlarda, ağaçlarda eski duvar ve köprülerde yeşil bir örtü meydana getirirler. Bunlar çok eski bitkilerdir, zamanımızdan 250 milyon yıl önce toprakları istila etmişlerdir. O devreden beri çok az evrim gösterdikleri için onlara yaşayan fosiller gözü ile bakabiliyoruz. Kara yosunları türü alglerden gelmedir ve algler gibi ağaç dokusundan yoksundur. Bu yüzden kara yosunları fazla büyümmezler. Bununla beraber kara yosunlarında kormüs adı verilen ve üstü yaprakla örtülü bir nevi sap vardır. Bu husus onları alglerden ayırr. Alglerde bu sap yoktur, sadece tal denen ve yaprağa benzer incecik tabakalar vardır. Bu bakımından kara yosunlarına kormüs seviyesine yükselen bitkilerde denilebilir. Kormüs sapı benzemekle beraber henüz sap değildir. Bunun için çoğu zaman kara yosunları dik duramaz, ancak yerde sürünlür. Hattâ kara yosunlarından Hepatik (ciğer otu) grubu evrimin aksine geriye doğru bir dönüş yapar. Hepatikler zamanla kormüslerini kaybedip daha ilkel hale dönmüşler ve bilhasas üreme konusunda gerilemişlerdir. Aralarından fünerler (adi yosun) ilk baharda tohum keseleri taşırlar. Her kese ufak bir sapla bitkiye bağlanmıştır. Saplar hareket ettikçe keselerin içindeki tohumlar dışarı çıkar, toprağa düşer ve orada filizlenir. Filizlenen tohumdan protonema denen bir lif çıkar. Bu lif alglerin tallerine benzer ve yerde sürünlür. Protonema üzerinde kormüs teşekkül eder. Kormüslerde cinsel organlar bulunur. Bunların bir kısmı erkek, bir kısmı ise dişi organlardır. Spermeler dişi gametlerle birleşebilmek için dişi bir yosuna yaklaşmak zorundadır. Bu yolculuğu su dan faydalananarak başarırlar. Yağmur yağdığında spermeler, üstlerindeki tüylerin yardımıyla, dişi bir organa kadar yüzler. Demek ki, su kara yosunlarının üremesi için şarttır. Bu konuda kara yosunları su içidine yaşayan dedeleri alglerle (su yosunlarına) benzerler. Tıpkı yumurtlamak için dedelerinin yaşamış olduğu suya dönen kurbağalar gibi kara yosunları da cinsel davranışlarında geriye doğru bir dönüş yaparlar. Sperm su sayesinde dişi hücreye



1. Karayosununun tohum kesesi, tepesi sapka gibidir.
2. Tohumlar olgunlaşınca, sapkaya benzeyen tepe düşer.
3. Tohum kesesi açılır.



Şemada karayosunlarının üremesini izliyoruz :

1. Çengelli spermeler erkek organdan çıkar.
2. Yüzerek dişi organa varır.
3. Birleşme olur, yumurta teşekkül eder ve derhal bölünür.

kavuşunca, birleşmelerinden bir yumurta meydana gelir. Bölünen yumurta tohum kesesi haline gelir, böylelikle yosunun hayatı çemberi tamamlanır. Bu anlatıtkalarımızdan iki sonuç çıkarabiliriz :

1. Kara yosunlarının üremesi için suyun şart olduğu, onların neden çoğunlukla nemli bölgelerde bulunduğuunu izah eder.

Kara yosunları ağaç dokusundan yosun oldukları için kuvvetsiz bitkilerdir.

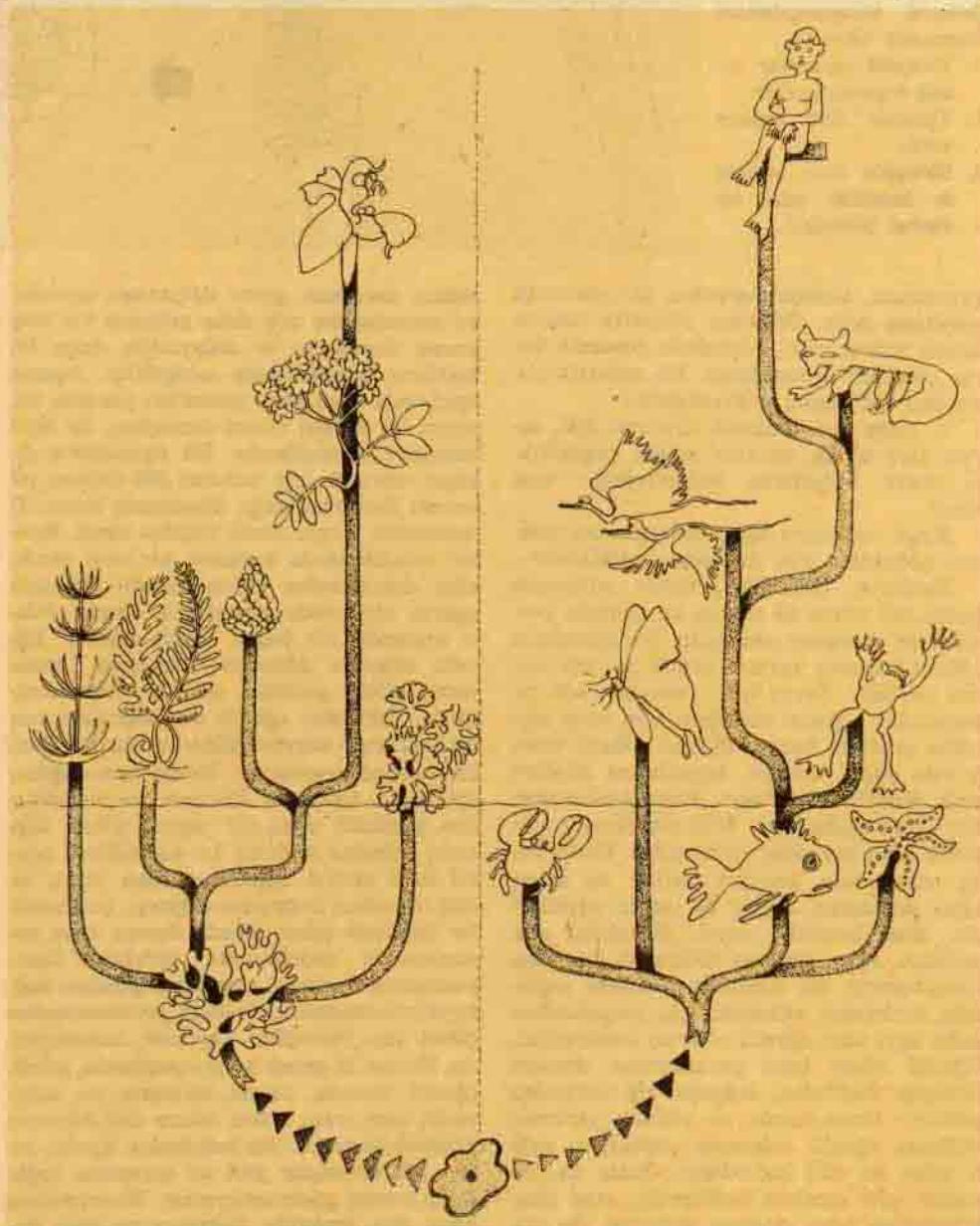
Bunların çelimsiz bitkiler olmasına başka bir sebep de tohum keselerinin kormüslere yapışmış olmasıdır. Bu durumda tohum keseleri kormüslерden parazit olarak beslenir. Zaten kara yosunları kök ve damardan yoksun oldukları için suyu zorlukla çekerler bunun üstüne tohum keselerinin yükü binince, hayatlarını sürdürmek büsbütün zorlaşır. Kara yosununun büyük ve sağlam bir bitki olabilmesi için eksik olan şey ağaç dokusudur. Gerçi kara yosununda kormüs vardır ve bunu ağaç dokusuna doğru bir adım sayabiliyoruz, ama kormüs yeterli olmaktan çok uzaktır. Ağaç dokusu bitkilerin hayatını kolaylaştırır. Bu dokunun bitkilere sağladığı ilerlemeyi anlamak için yosunlardan daha ileri olan eğrelti otlarını inceleyelim. Eğrelti otları kara yosunlarının devamı olmamış doğrudan doğruya alg türünden gelirler. Ormanlarda ve yüksek yerlerde bulunan eğrelti otlarının yaprakları sağlam sollu iki dizi halindedir. Onlar da yosunlar gibi çiçeksiz bitkilerdir, ama bünyelerinden ağaç dokusu bulunur. Bu do-

kudan meydana gelen damarları sayesinde yosunlardan çok daha gelişmiş bir beslenme sisteme ve dolayısıyla daha iyi olabilme olanaklarına sahiptirler. Aşama zincirinde önce kara yosunları kormüs ile, sonra da eğrelti otları damarları ile ileri hamleler yapmışlardır. İlk damarların çıkışını izlemek için bundan 300 milyon yıl önceki Devonian çağda dönmemiz lazımdır. O devirlerde Rinya isimli bitkiler vardı. Bunalar bataklıklarda bulunan bir nevi sazdı, ağaç dokusundan yapılmışlardı. Rinyalar aşama zincirinde yosunlarla eğrelti otları arasında bir halka teşkil ederler. Eğrelti otlarına dönelim : Bunların üreme tarzi, gözle görünür şekilde yosunlarının kirden farklıdır. eğrelti otu yapraklarının alt kısmında sarımsı kütleler vardır. Bunalar tohum keseleridir. Bunalardan dağılan tohumlar toprakta filizlenir ve herbirinden küçüçük yeşil bir yaprak çıkar. Alglerin tallerini andıran bu yapraklara protal ismi verilir. Eğrelti otunun erkek ve dişi organları doğrudan doğruya bu protaller üzerinde çıkar. Burda durum kara yosunlarında olduğundan farklıdır : Kara yosunlarında cinsel uzuvalar doğrudan doğruya protonemada olmayıp, protonemadan çıkan sap (kormüs) üzerinde bulunuyor. Ne var ki gerek kara yosununda, gerek eğrelti otunda, cinsel birleşme su sayesinde olur, yani erkek hücre dişi hücreye yüzerek kavuşur. Bu bakımından eğrelti otları ataları algler gibi su ortamına bağlı kalıp evrim gösteremiyorlar. Birleşmeden hasıl olan embriyo, bağımsız ve ağaç do-

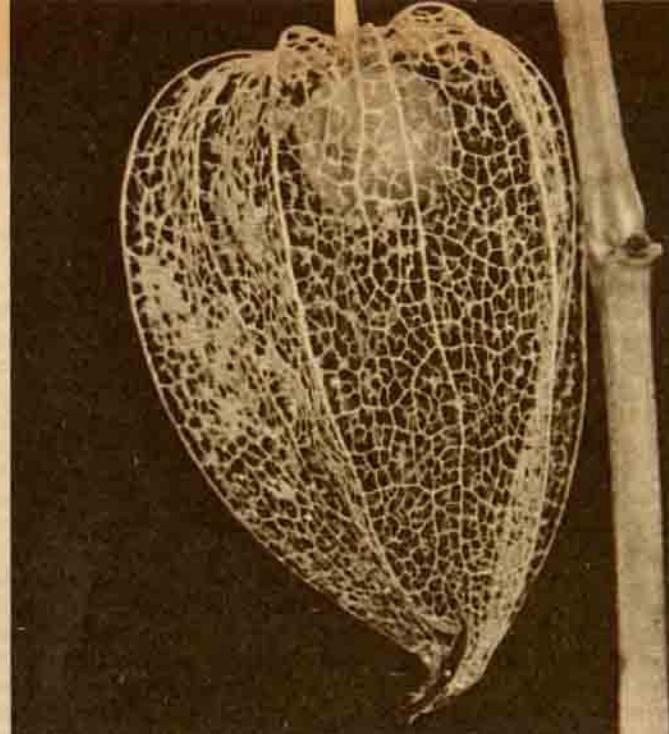
kusundan yapılmış yeni bir bitki haline geliyor.

Bataklık bölgelerde yol ve demiryollarının kenarında çiçeksiz bitkiler görürüz. At kuyruğu denen bu bitkilerin kendilerini dik tutan sapları bulunur. At kuyruklarının iki görünüşü vardır: İlk baharın başlangıcında esmer renkli bir sap gibi dururlar. Klorofilleri yoktur ama tohum taşıyan başakları vardır. Daha sonraları at kuyrukları yeşerir ama yeşeren saplar kısırlaşmıştır, buna mukabil bitki-

de fotosentez olmaktadır. Demek ki aynı bitkide değişik saplar değişik ödevler yapıyor, aralarında iş bölümü varmış gibi. Esmer sapların başakları pul puldur. Pulların iç kısımlarında tohum keseleri bulunur. Bunlar eğrelti otlarınkile benzerler. İçlerindeki tohumlardan yaprakçıklar meydana gelir. Ama at kuyrukları ile eğrelti otlarının benzerliği burada biter. Buradan itibaren at kuyrukları evrimde bir hamle yaparlar. Yaprakçıklar erkek ve dişi olmak üzere iki cinstir. Şimdi ilginç bir



Doğa büyük bir sanatçıdır. Birçok süs motiflerine örnek olan lamba şeklindeki bu yapraklılığın içinde açılımak üzere olan tohum kesesi görülmektedir.



olayla karşılaşıyoruz: Başlangıçta tohumların hangi cinsten yapraklı vereceği belli değildir, görünüşe göre, cinsiyeti tayin eden faktör tohumların filizlendiği ortamdır. Zengin ortamda filizlenen tohum dişi, fakir ortamda filizlenen tohum ise erkek yapraklıları meydana getiriyor. Sanki böylece, gebe kalacak olan ve yumurtanın olgunlaşacağı dişi, tabiat tarafından kollanmaktadır. Dişi yapraklıların cinsel organları mahfazalar içinde gizlenmiştir. Orada tohumlar emniyet içinde teşekkül edecektir. Aksine erkek yapraklılarda cinsel organ ortada olup iyice görünür. İçlerinde dışarı fırlamağa hazır spermeler bulunur. Bunlar dişi yapraklıya kavuşturmak için gene sudan faydalananılar. Bu hususta su ortamından kurtulamıyorlar, hamle yapamıyorlar. Böylece at kuyrukları sadece cinsiyetlerin farkı konusunda aşama yapıyorlar. Cinsiyet ayrimı bılıhassa selajinellerde göze çarpar. Selajineller dağ bitkileridir, sapları çoğu zaman yatkı olup ufak yapraklarla örtülüdür. Başkalarında iki tip tohum kesesi bulunur. Birinci

tip ufaktır ve içinde mikrospor dediğimiz minicik tohumlar vardır. İkinci tip ise büyüktür ve içinde makrospor denen sayısı dört taneden ibaret iki tohumlar vardır. Mikrosporlardan erkek, makrosporlardan dişi yapraklılar meydana gelir. Sonuç olarak Selajinel türünde bir aşama daha olup cinsiyet farkı henüz tohum halinde iken ortaya çıkmaktadır.

Bugün bütün açıklığı ile izleyebildiğimiz bu aşamaları paleontolojik akış içinde ayırt etmek zordur. Çünkü bir bitki bir konuda ilerleme gösterirken başka bir konuda geride kalmıştır. Örneğin Selajineller eğrelti otlarından eskidir dik duramazlar ve yapıları itibarıyle onlardan geridirler, ama üreme organları eğrelti otlarından üstündür. Aksine eğrelti otları ağaç dokuları ile aşama yaparken üreme konusunda geri kalmışlardır.

Ağaç dokusunun ortaya çıkması, bitkisel evrimde çok önemli bir dönemdir. Bu çapta önemli bir döneme ancak bir milyon sene sonra tohum taslağı teşekkül edince rastlıyoruz. Övüllü izlemek için bugün nesli

Bitkilerin tarihi, hayvanların tarihi ile ilginç bir paralel gösterir. Gerek bitkiler, gerek hayvanlar ilk olarak denizde türüler, ordan tatlı sulara, ordan da topraklara geçtiler. Toprağa geçiş birinci çağda yoğunlaştı. Evrim hayvanlarda insan, bitkilerde orkide ile tamamlandı.

tiüknen bir bitkiyi inceleyelim. Devonien çağdan Krestase çağ'a kadar yaşamış olan bu bitkiye Pteridosperme ismi verilir. Pteridosperme'ler eğrelti otlarını andırır, şu farkla ki onlarda tohum keseleri yerine tohum taslağı vardır. Tohum taslağı (Ovül) derken bu sözi hayvanlardaki ovülle karıştırmamaga dikkat edelim. Hayvanlarda ovül dişi gamet demektir. Bitkilerde ise ovül dişi gamet veya oosferlerin bulunduğu organdır. Pteridospermeler evrim zincirinde kriptogamlarla tohumlu bitkiler arasında bir halka vazifesini görürler. İlk tohum taslağının meydana gelişşi söylenir: Daha basit bitkilerde bulunan tohum keseleri üzerinde ufak yapraklar beliriyor. Bunlar kesenin etrafını sarıp bir zar halini alıyor. Artık kese mahfazalı bir organ durumuna gelmiştir, adına ovül veya dişi organ denir. Ovül iyice kapalı olduğu için, içindeki oosferlerle ulaşmak kolay değildir. Bunu başaracak erkek spermın ovüle kadar gelmesi, ovülin ağızından girmesi ve tâ dibe oosferlerin bulunduğu yere kadar dalması lazımdır. Günümüzde tohumlu eğrelti otu kalmadığı için ovülnü incelemek imkânsızdır. Üreme organları eğrelti otunkine benzer ginkyo vardır. Ginkyoyu inceleyerek eğrelti otları hakkında bilgi edinebiliriz. Eski zamanlardan kalma ginkyoların vatanı Uzak Doğudur. Şanghay civarında ormanlarına rastlanır. Ağaçlarının yüksekliği 30 metreyi bulur. Avrupa parklarında özel olarak yetiştirilir. Bugün nadide bir bitki sayılan ginkyo eskiden çok yaygın bir türdü. Ginkyolarda erkek ve dişi ağaçlar aynıdır. Erkek ağaçlarda sporan demetleri bulunur. Sporan'daki mikrosporlar filizlenerek erkeklik organı taşıyan protaj veya polen tanesi haline gelirler. Bunları rüzgâr yarar dişi ağaçlara sürüklüyor. Daha basit türlerde, herbir tohum tanesi dişine yönelen yolculuğu tek başına yapar. Polen ise tek bir tohumdan ibaret değildir, o, daha kompleks bir organ olup içinde birçok tohum taşıır. Bu bakımından üreme işi daha garantili bir hal alıyor, işte ginkyo bu konuda bir aşama yapmış oluyor. Dişi ağaca varan polen tanesi içindeki spermeleri ovüllere boşaltır. Spermeler ovülin içinde oosfera ulaşıcaya kadar yülerler. Bu noktada ginkyolar daha basit bitkiler gibi henüz su ortamından kurtulamıyorlar. Oosfera kavuşan sperm onunla birleşir. Birleşmeden önce veya sonra ovül şiser toprağa düşer. İçinde bir embriyo teşekkül eder, embriyo daha sonra kök salar ve yeni bir ginkyo meydana gelir. Ancak ginkyoların

tohumları bildiğimiz tohumlara benzemez, çoğunulukla tohumlar istirahat halinde beklemekte olan emriyonlarla doludur. Halbuki ginkyolarda istirahat hali yoktur. Onlar durmadan yavaş yavaş gelişerek ergin bir bitki halini alırlar. Sonuç olarak ginkyolarda ovül vardır, fakat tohum bugünkü son şecline gelmemiştir.

Eildiğimiz son tohum şekli ovülden çok daha sonra Karbonifer çağında ortaya çıkar. Ginkyolarda döllenme sırasında ovüllerin toprağa düşüğünü görmüştür. Daha yeni bitkilerde ise ovüller tohum haline gelinceye kadar plasentaları sayesinde bitkiye bağlı kalırlar. Bu büyük bir ilerlemedir, çünkü bu suretle embriyo tek başına ve desteksz gelişeceğine ana bitkiden beslenir, dolayısıyle daha olumlu bir ortamda yetişir. Hayvanlar aleminde oviparlar (yumurta ile çoğalan) ile memelilerin farkı ne ise bitkilerde de ginkyolar ile daha gelişmiş türlerin farkı odur. Gelişmiş bitkiler tipki memeli hayvanlar gibi uzun ve içsel bir gebelik devresi geçirirler. Böyleslikle yavru doğumdan önce iyice korunur ve ileriki hayatı garanti altına alınmış olur.

Tohumlu bitkiler daha büyük yaşama olanaklarına sahip oldukları için daha eski bitkilerin yerini alıp dünyaya yayıldılar.

Tohumlar kendilerine birçok olanaklar sağlayan biçimleri ile de ilgincitler. Etrafa yayılmak için çeşitli araçları vardır. Ufak çengelleri ile hayvanların tüylerine yapışıp onlara yolculuk yaparlar, tabii paraşütleri sayesinde en ufak bir esintiden faydalanaırlar, şamandraları ile suyun üzerinde sürüklüyorlar, kuşlardan, böceklerden istifade ederler, bütün bu olanaklar ile bitkilerin en büyük engeli olan hareketsizliği gidermiş olurlar.

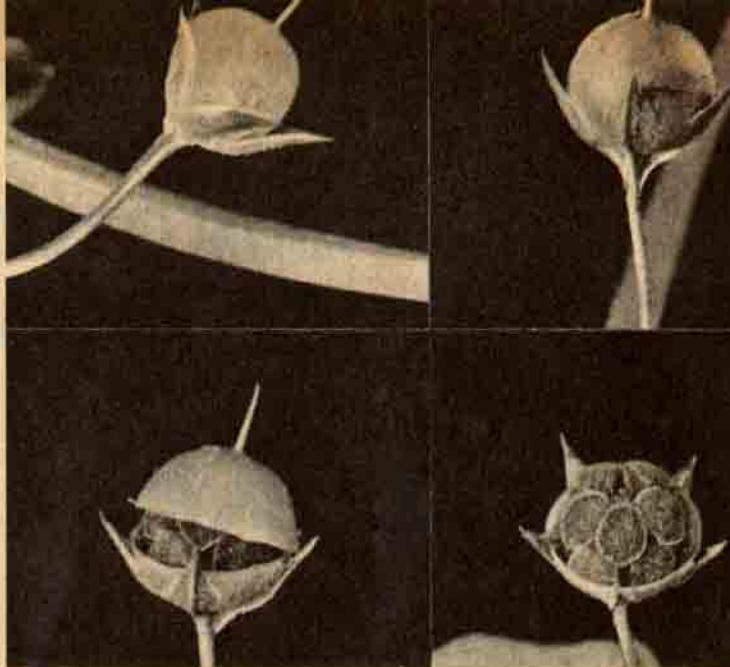
Ayrıca tohumlar kurskliga karşı dayanıklı olup nemli bir ortam buluncaya kadar kendilerini korurlar ve ancak o zaman filizlenirler.

Tohumların ortaya çıkması ile bitkilerin yaşama olanakları çoğalır ve bu sayede bütün yeryüzüne yayılmaları gerçekleşti.

Tohumlu bitkiler iki gruptur:

1. İgne yapraklılar,
2. Çiçekli bitkiler.

İgne yapraklılardan porsuk ağacına parklarda ve mezarlıklarda rastlarız. Erkek ağaçların polenleri rüzgârla dağılır, ovüller ularır. Burada değişik bir olayla karşılaşırız: Porsuk poleni ovüle varınca ginkyo poleni gibi spermelerini boşaltmaz,



Bitkide tohum kesesinin açılışını ve tohumların ortaya çıkışını izliyorsunuz.

orada kendisi filizlenir ve boru şeklini alır. Bu boru ovülüne içine girer böylelikle taşıdığı spermeler yüzmege hacent kalmadan oosfer ularılar. Bu önemli bir olaydır, çünkü döllenme sırasında porsuk bir aşama yaparak geçmişteki su ortamı ile ilgiyi kesiyor. Döllenmiş ovül embriyolu hakiki bir tohum haline gelir. Etraftı kırmızı etli bir zar ile kaplanır, bu haliyle böğürtleni andırır. Kuşun biri gelir, onu yutar, içindeki tohumlar hayvanın dışkısı ile toprağa düşer, filizlenir ve yeni bir porsuk ağacı çıkar.

Eitkilerde evrimin son noktası jürassik çağ'a rastlar. O sırada (120 milyon yıl önce) çiçekli bitkiler ortaya çıktı. Çiçekli türün vatanı Ekvator bölgesidir, Oradan 50 milyon sene içinde bütün dünyaya yayılmışlardır. Bu türün 250.000 çeşidi vardır. Ayrıca henüz bilinmeyen çeşitleri de bulunmaktadır. Halbuki jürassik çağda sayısı 20.000'i bulan iğne yapraklılarından bugün ancak 600 çeşti kalmıştır. Çiçekli bitki türü, hayvanlardaki memeliler gibi: Dünyamiza en geç gelmişlerdir, fakat hâkim duruma geçmişlerdir. Bu üstünlüklerini ovüllerinin iyi muhafaza edilmiş olmasına borçludurlar. Çiçekli türde ovüler overlerin içinde bir kat daha emniyettedir. Polenler de, tüp şeklindeki etaminerin içinde bulunur. Etaminden kurtulan polenler yukarıda saydığımız taşit araçlarından faydalananarak, dişi organlara ularılar. Orada filizlenip boru şeklini alırlar.

Herbir boru oosfer'e kadar uzanır, içinde bulunan iki spermden biri oosferle birleşir. Döllenmiş overler meyva halini alır. Her tür bitkinin değişik meyveleri olur.

Hayvanların en gelişmiş türü insana paralel olarak bitkilerde orkide vardır. Orkideler en sonra türemelerine rağmen tipki insanlar gibi çeşitli çevrelerde alışabilme yeteneğine sahiptirler. Profesör Pelt söyle der: «İnsanları orkideler ile kıyaslamak hayatın sırrını çözmek ve onu en geniş manası ile kavramaktır. İkisi de hayvan ve bitkilerin en son ve gelişmiş örneklerini temsil ederler. Onlardan başlayıp geriye gidince, yani hayvan ve bitkilerin geçmişine tepeden bakınca, değişik gören türlerin arkasında gizlenen hâkâti anlar, hayatı şâşmaz bir birlik, canlılar arasında esaslı bir bağılılık olduğunu görürüz.»

Orkidelerin ayrıntıları üzerinde durmadan bazı ilginç yönlerini belirtelim: Çiçekleri mest edici güzelliktedir. Bazi böcek ve mantarlarla şâşrtıcı birleşmeler yaparlar. Bundan da daha şâşrtıcı bir davranışta bulunup, üreme kontrolünü uygularlar. Bu şekilde tohumlarının lüzumundan fazla çoğalmasını ve yozlaşmasını önlemiştir.

Bitkilerin tarihini özetlemeye çalıştık, görüldüğü gibi kara yosunlarından orkide sine kadar bitkisel dünya da, hayvansal dünya kadar ilginç bir destan varatmıştır.

SCIENCE et AVENIR den
Çeviren: SELMA ONAT

YAKIN GELECEĞİN MOTORU:

WANKEL

GEORGE ALEXANDER

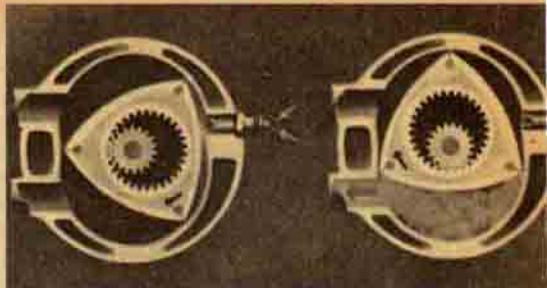
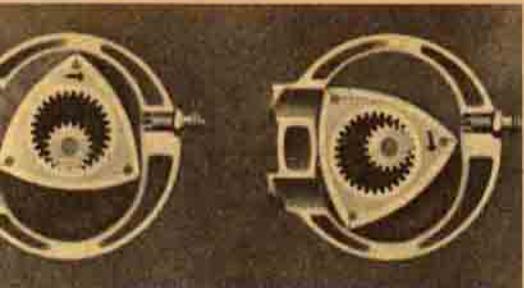
Son zamanlarda üzerinde hararetli tartışmalar yapılan bir konu da muhakkak ki Wankel motorlarıdır. Bu motorlar şimdiden otomobillerde, uçaklarda, deniz motorlarında ve kar otolarında kullanılmaktadır. İçyakmalı bir cihaz olan Wankel motorları rotasyon sistemine göre çalışmaktadır ve aynı beygir gücünü veren pistonlu motorlara kıyasla daha küçük ve derli toplu, daha hafif ve mekanik yönden daha basit olmak gibi avantajlara sahip bulunmaktadır. Bu özellikler de mühendisleri çeken önemli faydalari teşkil etmektedir. Dünyanın dörtbir yanından sayıları gittikçe artan birçok firmalar şimdiden bir Alman icadı olan bu motorları imal etme müsaadesi almaktadırlar. Sizin de yakın bir gelecekte böyle bir motorla donatılmış bir arabaya sahip olacağınızdan şüpheniz olmasın.

Wankel motorları büyüklik ve güç bakımından çok çeşitli imal edilmektedir. Örneğin 435 gram ağırlığındaki çok küçük bir Wankel motoru model uçaklar için çok elverişli olan yarım beygir gücü bir takat verebilmektedir. Öte yandan, model uçak için yapılan motorun aynı esasları içinde, fakat daha büyük ölçüde imal edilen ve 400 beygir gücü veren en büyüğü de bir Mercedes Benz-111 spor otomobiline saatte 300 Km. hız yapacak gücü sağlamaktadır. Bunların arasında 6 beygirden 200 beygire kadar çeşitli güçler sağ-

layan ve deniz motorlarında bahçe traktörlerinde, endüstri pompalarında, çim biçme makinalarında, kompresörlerde ve per vaneli uçaklarda kullanılan motorlar çoğuluğu teşkil etmektedirler. Fakat bu çeşitli kullanma yerlerinden de büyük bir halk kitleşini en çok ilgilendiren, otomobilde kullanılmıştır.

1954 yılında Alman mucidi Felix Wankel tarafından icad edilen bu motora karşı son zamanlarda duyulan ani isteğin başlica nedeni, bu motorların bugünün baş sorunlarından birisi olan otomobilin zararlı eksoz gazları problemine bir dereceye kadar çözüm getirmesi ümidiidir.

Amerikan Meclisi 1970'de Temiz Hava Kanunu'nı kabul edip otomobilin ekardığı eksoz dumanlarının kontrolu ile ilgili standartların çıkarılmasını ve 1975-1976 modeli otomobillerde bu standartların uygulanmasını emredince otomobil sanayii iki kilit sorunu çözümlemek zorunda kaldı: Motorlardan çıkan gaz ve dumanlar motorun içinde ve motorun dışında nasıl kontrol edilecekti, bu bir. İkincisi de eğer kontrol, motor dışında olacaksa bu eksoz dumanını temizleyecek cihazın nereye yerleştirileceği idi. Amerikan otomobilinin ön kısmı, motor kapottası içi o kadar karmaşık ve çeşitli ekipmanlarla dolu bir haldeki ki bir buji değiştirmek bile, adetâ bir operatör maharetine ihtiyaç göstermektedir. İşte Wan-



1. EMME

Rotorun bir yüzü ilk köşesiyle emme deliği hizasından geçerek bu deliği açarken, karbüratörden benzin ve hava karışımı içeri hücumeder ve bu giriş, aynı yüzün ikinci köşesi delik hizasından gelip emme deliğini kapatınca kadar devam eder.

2. SIKIŞTIRMA

Rotor sağa doğru dönüşüne devam ederken aynı yüzüyle bujinin bulunduğu cidar arasında kalan dar bir hücre içine Hava-Benzin karışımını sıkıştırır.

3. YANMA

Basıncın en yüksek derecede olduğu bir sırada buji ateşleme yaparak, sıkışık Hava-Benzin karışımını ateşler. Böylece genişleyen ve itiş kuvveti hasıl eden gaz rotorun aynı yüzünü etkileyerek, rotorun saat yelkuvanı cihetindeki dönüşünü devam ettirir.

4. EKSOZ

Rotorun aynı yüzünün ilk köşesi, bujinin karşı tarafındaki cidara doğru dönerken, eksoz deliğini açar ve bu delikten yüksek basıncılı yanmış gazlar dışarı çıkar.

kel motorlarının eksoz gazlarının kontrolunu sağlayacak bir makarızmayı yerleştirmeye imkân vermesi otomotif mühendislerini heyecanlandırmaya yetmiştir.

Böylece Wankel motorları «pis» motor diye adı çıkmışına rağmen, Amerikan otomobil sanayiine birdenbire cazip görünümeye başlamıştır. Bu motorun küçük ve derli toplu oluşu, Beygir gücü - Ağırlık oranının küçük fakat güçlü bir motorun tipik Amerikan motor kompartumunu içerisinde kolaylıkla yerleştirilmekle birlikte, eksoz dumanlarının kontrolunu sağlayacak bir kontrol cihazına da yer bırakmaktadır. Bununla beraber Wankel motorlarından çıkan eksoz gazi, aynı zamanda bir Afterburner ve catalitic konverter vazifesi görecek olan (hidrokarbonları ve karbon monoksidi yok eden bir sistem) teşkil etmektedir. İşin enteresan tarafı, 1960'ların başlarında Crysler, Ford ve General Motors gibi büyük otomobil imalatıcıları Wankel'i gördüler ve bu küçük motoru bir işe yaramaz diye reddettiler. Özellikle bu rotorlu motorların çok miktarda çi-

kardığı dumanlı eksoz gazlarıyla baş edemeyeceğini karşılığı olan pistonlu motorlar kadar yakıt harcaması bakımından ekonomik olamayacağını ve makul bir fiyat üzerinden toplu üretime elverişli olmadığını söylediler. Bu itirazlar o zaman için çok gecerli görüldü ve Wankel motor da hemen nerede ise kullanmaya eziyetli olmayan icatlar hürdahıgına atılmak durumuna düştü. Detroit'in yaptığı bu ret hareketi, Wankel motorunu geliştirenler ve bu motorun esas patentine sahip olanlar (ki bunlar Volkswagen'in bir tabii şirketi olan NSU Otobirliği ve Wankel Şirketi ile, bu şirketin ilk lisansiyesi olan Curtis - Wright şirketleridir.) üzerinde adeta bir mahmuz etkisi yaptı. 1960 yılları boyunca Alman ve Amerikan firmaları motordaki kusurları düzelmeye ve Detroit'ce kabul edilebilir hale sokmaya çalışılar.

Wankel motorunda yalnız iki tane hareket eden asamble vardır: Bunlardan biri üç yanlı rotor, öteki de anamılıdır. Rotor piston motorlarındaki pistonun yaptığı bütün fonksiyonları yapar. Yani hava -

gaz bileşimini emer, sıkıştırır, tıpkı bir yeldeğirmeninin kanatlarının rüzgârı alması gibi, yanarak genişleyen gaz basincını alır ve yanın gazları rotorun şasi'sine gönderir. (Diyagramlara bakınız ve rotorun 360 derecelik bir dönüsü sırasında, rotorun bir yüzünde (üçgenin bir kenarında) gelişen olayları izleyiniz. Tabii bir rotorun öteki iki yüzünün de, rotor döndükçe aynı işleri tekrarlayacağını hatırlı tutarsanız, Wankel motorunda ancak çok küçük bir enerji kaybı olduğunu anlayacağınız.)

Doğrusu bir Wankel motorunda dişliler gibi, başka hareket eden kısımların da bulunduğu belirtmek gereklidir, ancak bunlar aynı beygir gücündeki konvansiyonel bir motorda olanlardan çok azdır. Karşıt bir 195 beygirlik V-8 Amerikan pistonlu motorunda 1029 parça bulunur ve bunun 388'i hareket eder. Ağırlığı 270 kiloyu geçen bu motor için 0.425 metreköplük bir yere ihtiyaç vardır. Buna karşılık 185 beygirlik bir Wankel motorunun 637 parçası bulunup bunun ancak 154 tanesi hareket eder. 107.5 kilo ağırlığındaki bu motor ise 0.142 metreköplük bir yere ihtiyaç göstermektedir.

Her yön değişikçe ölü noktalarında tam bir duruş gösteren ve bu aşağı - yukarı hareketi dönüse çevirmek için ayrıca piston koluna ve krank miline ihtiyaç gösteren pistona karşılık Wankel rotoru devamlı olarak genişleyen gazların hasıl ettiği kuvveti alır ve bunu döndürür. Kuvvet olarak bir anamiline yansır. Bir rotorun tam bir devri, motorun anamiline, rotorun her üç yüzü aracılığıyla üç kez itme kuvveti sağlar. Halbuki piston motorunda bir devride ancak bir kez itme kuvveti elde edilir. İmalat özelliğinden gelen bu avantajlardan cesaret alan Wankel teklifçileri, bu motorun yakıt harcamasındaki mahzurlu durumunu ve fazla kirletici olan eksoz gazları sorunlarını çözmek için çalışmalar koyuldular. İkinci mahzurun giderilmesi, yakıt harcama sorununun çözümlenmesinden daha fazla gayret gerektirmektedir.* Curtiss - Wright 1968'de Michigan Teknik Üniversitesiyle, bu motorların harcama karakteristiklerinin etüdü için bir anlaşma yaptı ve deneylerde kullanılmak üzere adı geçen üniversitede bir rotorlu motorla bir de termik reaktör verdi. Projenin baş araştırcılığını, üniversitede makina mühendisliği associate profesörlüğü yapmakta olan ve General Motors'un başkanı olan Edward N. Cole'nin oğlu Dr. David E. Cole yapacaktı. Michigan

Üniversitesi araştırcıları hemen gördüler ki hava kirletme kontrolu olmayan bir Wankel motoru, ıslak bir odun kadar duman çıkarmaktadır. Duman kontrolu olmayan bir pistonlu motora oranla Wankel motoru yaklaşık olarak iki kat fazla hidrokarbon, aynı miktarda karbon monoksit ve daha az nitrojen oksidi çıkarmaktadır.

Wankel motorunun en kirli olduğu zamanların, çalıştırılmada ve düşük hızlarda olduğunu da keşfettiler. Ayrıca karbüratör (17.5-1 hava benzin) bileşimine ayarlandığı zaman, hidrokarbonda yüzde 25 oarnında ve motorun eksoz deligi'ne termik reaktör takıldığı zaman da en az yüzde 50 oranında bir azalma olduğunu gördüler.

En sonunda da Curtiss - Wright ekibi Wankel motorlarının daha pahalıya imal edileceği iddiasını da çürüttüler. Çeşitli mühendislerle Curtiss - Wright mühendisleri Wankel motorunun dizayını parça parça ele alarak bunları sadeleştirmeye, takviye etmeye veya bazı parçaları hafifletmeye veya büsbütün kaldırma olanaklarını araştırmaya çalışmışlardır. 13 haftalık yoğun bir uğraşı sonunda Curtiss - Wright mensupları son engeli de aşarak 1968 de büyük bir çaba içinde G.M.'e kur yapmaya başladılar.

10 Kasım 1970'de dünyanın en büyük oto imalatçısı olan ve NSU, Wankel Şirketine 50 milyon dolar ödemeyi kabul eden Curtiss - Wright beş yıl süre ile bu motorun bütün dünyada, uçak, hafif, her türlü vücuda üzerinde kullanma hakkını elde etti. (son zamanlarda söyleşidine göre Ford Firması da Toyo Kogyo Şirketiyle bir anlaşma yapmak için müzakerelerde bulunmakta olup, Wankel motorlarının imali hakkı da, bu görüşmelerin bir kısmını teşkil etmektedir.)

«Kontratın dikkati çeken en önemli özelliği, Wankel motorlarının faydalari hakkındaki şüpheleri tamamıyla yok edisi'dir.» diyor, Curtiss - Wright'in rotorlu motorlar çalışmalarını müdüri William T. Figart. G.M.'in rakiplerinden bir firmayı müdürlüklerinden biri de bu konudaki görüşünü şu sözlerle ifade etmiştir: «Bennim bildiğim G.M. paranın hem de hepsi ni kısa zamanda geri alacağına kanaat getirmeden, 50 milyon doları harcamayı göze almaz.

Az Masraf - Çok Güç :

Rotorlu motorların, pistonlu motorlara meydan okudukları açıkça görülmektedir.

Belki bir süre önce bir Amerikan arabasına yerleştirilen 195 beygirlik bir pistonlu motor üstün vasıflar vermektedir. İdiyse de bugün aynı arabaya konan 185 beygirlik bir Wankel motoru da şu performansları sağlamaktadır :

1. Bir noktadan başlayan hızlanma :

Wankel motoru ile saatte 96 Km'lik hızda 13.6 saniyede, pistonlu motorla aynı hızda 17.9 saniyede ulaşımaktadır.

2. En yüksek hız :

Wankel motoru ile ulaşılabilen en yüksek hız saatte 170 Km., pistonlu motorla ise ancak 150 Km.'dir.

3. Öndeki arabayı geçiş :

Saatte 80 Km. hızla giden 15 metre uzunluğundaki bir kamyonun 15 metre gerisinden giden Wankel motorlu bir araba, bu noktadan çıkış kamyonu geçmesi ve kamyonun 30 metre önünde yer alması için 10 saniye yetmektedir. Öte yandan, pistonlu arabada aynı hareket için 11.8 saniyelik bir zamana ihtiyaç görülmektedir.

Geçenlerde NSU yapımı ve Curtiss Wright'in sahibi bulunduğu sık bir sedanı 110 Km.'lik bir hızla kullanmakta idim. Wankel motoru akseleratör darbelerime anında ve adetle şevkle karşılık veriyor, bir dikiş makinasının çıkardığı sese benzer bir ses çıkararak mesafeleri yutuyordu. Hiçbir zaman arabanın zorlandığını hissetmedim. Ayrıca, sarsıntı duymamaktan başka Wankel motorlu bir araba kullanmakla, piston motorlu bir araba kullanmak arasında büyük bir değişiklik olmadığını da belirtmek isterim. Mr. Figart,

Wankel arabasının en önemli değişikliğinin, bozulacak parçasının az olması nedeniyle bakım masraflarının daha az olduğunu ifade etmektedir.

Acaba vasat bir Amerikalı otomobil kullanıcısı Wankel motoruyla donatılmış bir arabaya ne zaman sahip olabilecektir?

* General Motors Wankel motorunu bugün sözkonusu etmediği gibi gelecek için de planlamayı açıkça reddetmektedir. Bununla birlikte endüstri çevrelerine yakın olanlar bu konuda daha olumlu düşünmektedirler.

Davit Cole, «1980'de Amerikan otomobil motorlarının yüzde 75'inin Wankel olacağını söyleyebilirim ve bu motor havayı kırletmeyen bir motor olmakla beraber, kanaatimca Wankel'in asıl avantajı ve tercih nedeni ekonomik oluşundadır.» demektedir. Figart, Wankel motorunun halen kullanılmakta olan pistonlu motorlara oranla, her yerde yüzde 15 - 35 daha ucuzu imal edilebileceğini tahmin etmektedir. Söyledidine göre bir yazar, G. M.'in başkanı Edward Cole'ye General Motors'un imal edeceği Wankel motorlarının, firmanın 1976 modeli otomobillerinde kullanılacağını tahmin ettiğini söyleyince Cole gülümsemiştir ve «sanırım ben biraz muhafazakârım» diye cevap vermiştir.

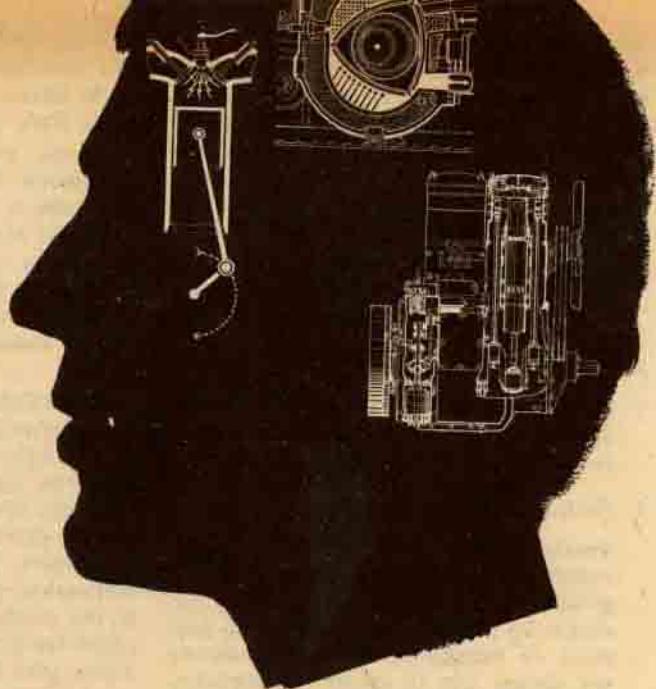
(*) Curtiss - Wright'in enson Wankel motoru bir litre yakıtlı 6.9-7.8 km. yapmakta olup bu da aynı beygir gücündeki standart pistonlu motorların harcamasından çok daha farklıdır.

* NSU ile 1961'de imalat lisansı müzakerelerinde bulunan Toyo - Kogyo Şirketi halen rotorlu motorlarla donatılmış Mazda adlı bir otomobili Amerika'nın batı kıyılarındaki şehirlerde satışa çıkarılmış olup, öntümüze 18 ay içinde de bütün Amerika'da satacaklarını ummaktadır.

Meşhur çelik kralı Andrew Carnegie'ye dünyanın en büyük çelik sanayiini kurduğu bir strada söyle bir sual sormuştur :

«Elinizde su anda mevcut bütün imkân ve tesislerinizi kaybetseniz, acaba böyle muazzam bir sanayii yeni baştan ne kadar zamanda kurabilirsiniz?»

Carnegie «Bu sualınıza iki ayrı şekilde cevap vereceğim» demiş. «Eğer imkân ve tesislerden maksadınız fabrikaların makine ve tezgâhları yanı sanayiimin fiziki kısmı ise ve bunların hepsi bir zelzele veya başka felâket yüzünden mahvolmuş ise, fakat elemanları, yanı insanları kismı aynen sağ ve salim elinde kalmış ise, o zaman üç seneye varmaz, şimdikinden çok daha mükemmel ve modern bir şekilde sanayiimi kurarım. Fakat bütün elemanları, uzmanları, mühendislerim, işçilerim elinden alımısha, o zaman böyle bir sanayii kurmak için artık benim ömrüm kâfi gelmez.»



BULUŞLAR :

GEÇMİŞE AİT YAŞANTILAR

Hünyanın ilk otomobil sürücüsü, bundan 200 yıl kadar önce, Paris'in bir banliyo caddesinde, o zamana kadar kimseňin alismadığı bir gürültü çıkararak bir ileri bir geri gitmişti. Fransız subayı Cugnot'un buhar makinalı otomobilini on dakika kadar işlem ve sonra patlayarak bir demir yığını haline getirmiňti. Bu araba bugünkü Volkswagen'den bir kat daha büyük, 15,6 litrelilik iki silindirliydi, buhar makinası da ön tekerleklerinden birine baňlıydı.

Bugünkü otomobil motoru fikri daha da 100 yıl eskidir. 1673 yılında Hollandalı fizikçi Huygens baruttan faydalananarak, silindir içindeki bir pistonu hareket ettirdi ve bu sırada da bir ipe baňlı beş kişi havaya kalktı. «Kullanılan iç yüzeyi düz bir silindirdi. Bir piston kolayca içinde hareket ediyordu, fakat dışarıya çıkamıyordu, çünkü silindir kapalıydı...»

Otomobilin çocukluk günleri patlayan, garip sesler çikaran motorlar ve bir santom bile gitmeyen tonlarca ağır tekerlekli arabalarla uçaňın veya roketlerin ilk gün-

leri kadar büyük birer serüvendi.

Yeni yüzyılın başında 700 otomobil markası ortaya çıktı.

Yuvarlak olarak 200 yıl süren teorik düşünce dönemi, yalnız yarım yüz yıl süren «buluş döneminin bir hazırlık devresi olmuş ve arka avlularda barut, havagazı, gaz ve yağ ile denenen motorlar 1900'de artık ortaya çıkmaya başlamıştı. İki Alman olan Otto ve Laugen bugünkü 4 zamanlı motorun büyük babasını bulmayı başarınca, Kral Benz ve Gottlieb Daimler'de arkalarından onların buluşlarını islah etti, ve gerçekten iş görecek bir motor haline getirdiler, biraz sonra da o zamanki ot arabalarına benzeyen kromlu paytonlarla Arnavut kaldırımları üzerinde dolaşmağa başladılar.

Motorize taşıt düşüncesinin başarısı bir kere ortaya çıkışınca, geniş bir sınır üzerinde bugünkü trafik karışıklığının ilk adımı atılmış oldu.

Gerçi 1899'a kadar motorize arabalar

at faytonlarına benzıyorlardı, fakat 1901'den itibaren ilk Mercedes'le ilk hakiki otomobil ortaya çıkmış oldu. Motor öne geçti, ön soğutucusu onun önüne, iğri direksiyon kolu, şesi, yaylor ve b. da tam yerlerini buldular.

Bunu izleyen 15 yıl içinde bütün memleketlerde otomobil firmaları yerden biten mantarlar gibi çoğaldılar. O zamana kadar telefon apaleleri, kahve değirmenleri, tırmakınaları veya gramafon, yazı makinası yapan fabrikalar otomobil yapmağa başladılar, genellikle hepsinin çabaları meslek bilgilerinden fazlaydı.

Tekniğin tarihi dört devrim kaydeder: İnsanın kasları ve hayvanların çekme kuvvetini bırakması dördüncü devrimdir.

İlk teknik devrim ilk taş devrinde tarihin gelişmesi ve hayvan yetiştirmeye ile başlamış ve insanların elinde birincik kuvvet kendi kasları olmuştur. Biraz maden işlemeler ve Nil Fırat, Dicle, Ganj kenarlarında ve Çin'de sulama işlerinde çalışılmışlardır.

Teknik ikinci dönem üç, dört yüz yıl boyunca batıda gelişmiş ve bu devrede insan kuvveti yerine hayvan geçmiş veya onu tamamlamıştır. Sokakta daha iyi taşıtlar görülmüş ve hayvanlardan daha iyi faydalanan makine suretiyle tarlalardan da daha çok ekin alınmıştır, ve bu kendi kendine köylü, rençber ile şehirdeki zenatçıyı birbirinden ayırmıştır.

Üçüncü devrim 18. yüzyılda kas kuvveti yerine makine kuvvetinin geçmesiyle olmuştur. Su, sıvı veya buhar, enerji olarak endüstri gelişimini ileriye doğru sürmüştür. İki veya üç dev buhar makinası transmisyon kayışlarından bir dehiz üzürenen bütün fabrikaları harekette tutmağa kâfi geliyorlardı.

Yakın geçmişin ve halin dördüncü devrimi iki bölüme ayrılır. Başlangıçta büyük buhar makinalarının yerini birçok küçük elektrik ve içyakım motorları aldı, fabrika

hollerinden kayışlar ve dişli çarklar kalktı. Endüstri bu sırada elektrik enerjisi üzeğine geçtiğe, ulaşım da içyakım motorlarına bağlandı.

Devrim ikinci bölümünde iş tezgâhlarının otomatik olarak Yönettilmesidir. Otomasyon bu gelişmeye verilen addır ve teknolojik ilerlemenin bu bölümünün beşinci devrim olarak değerlendirileceği muhakkaktır.

Otomobil veya daha iyi bir deyimle iç yakımlı motorun bulunusu, tekerlekler üzerinde rahatça bir taraftan bir tarafa gitmekten çok daha fazla birşeydir. Motor fikrinin dümen suyunda bütün endüstriyel ve sosyal çevre değişmiştir.

Henry Ford da bir zamanlar Hitler'in düşündüğü gibi «geniş kitle için bir otomobil» istemişti ve 1908'de ortaya çıkardığı model T «Teneke Lizzy»den 20 yıl içinde 15 milyon yaptı, onu şimdide kadar Volkswagen «böceğinden» başka geçen olmamıştır. Yalnız Ford'un yaptığı şey bir model fikri ortaya atmak değildi: 1913'de o yürüyen band metodunu buldu ve hemen hemen bütün imalat branşlarının çalışma metotlarını kökten değiştirdi. Hattâ otomasyon fikri bile bu iş bölümünü esas alıyordu. Otoombilin eski öyküsü parlak teknik başarıların bir tarihidir. İtalyan Bugattinin ilk seri modeli dört silindir motorlu küçük bir arabayı, asma sübabları ve üstte duran aşık mili ile, ki bu 1900 yılında müthiş bir heyecan yaratmış ve saatte 80 Km ile bütün rakiplerini geride bırakmıştır.

Fakat bu teknikin asıl yaptığı dünyayı değiştiren etkisidir. Günün birinde Lenoir de Rochas, Otto, Daimler, Benz, Dissel ve Wankel'in içyakımlı motorunun yerini atomla işleyen bir motor alırsa, teknik belki tamamıyla yeni birşey olacak, fakat sonuç mütevazi kalacaktır. Asıl devrimciler geçen yüzyılda yaşamışlardır.

HOBİY'DEN

Karşımızdakileri Sıkırmak İçin

Konunuzu uzatmağa çalşmayınız. Böylece karşınızdakileri biktirmiş olursunuz. Konunuz ne olursa olsun, 3 dakikadan fazla onun üzerinde konuşmayıza. Dinleyicilerinizi çeken, ilgilendiren söylediğiniz, seyden çok onu söyleme tarzınızdır. Herkesin anlayacağı şekilde basit bir dile konuşunuz. Unutmayın ki onlar siz isteyerek dinlemediğe konunuz ve sözlerinizle ilgilenmelerine imkân yoktur.

DYNAMO DOIT

Motor Tipi

Dört zamanlı
Otto-motoru

Çalışma Prensibi

Bileşimini de çok az değişebilen bir yakıt hava karışımı bir karbüratör tarafından emilir, veya bir enjektör pompa aracılığıyla benzin silindirin içine basılır. (1 nci zaman emmek) sonra (2 nci zaman) pistonun sıkıştırılması (kompresyon) ve otto motorlarında karakteristik olan dışarıdan tutuşma (buji) ve yanma (3üncü zaman) gelir. Nihayet yanmış gaz tekrar dışarı çıkarılır. (Eksos veya 4üncü zaman). Açıka birbirinden ayrılabilen dört zamanın yanında çogun güç ve pahali bir ventil mekanizması.

Kullanılmış

İç yakım motorları içinde 100 milyon yolcu otomobili için standart motor olmuştur ve en fazla kullanılan prensiptir. Silindir ve alınan ve rım bakımından Avrupa'da çok fazla sıkıştırılan ve çabuk dönen karışık «saat mekanizmalarına» dönüşmüştür. Çevre kirlenmesi bakımından makbul sayılmayan bir özellik. Kütle dengelenmesi bakımından dört ilâ sekiz silindir olabilir, yalnız yarış otomobillerinde daha fazla silindir vardır, çünkü orta bir piston hızı (saniyede 20 m) yi geçmez. En kuvvetli dört zamanlı motorlar uzun mesafe uçakları için yapılmıştır. (yaklaşık 4000 Bg). Bugün havacılık alanında bu motorlar yalnız küçük spor ve özel şirket uçaklarında kullanılmaktadır. Su motorlarında da yalnız iç deniz motorları olarak küçük bir rol oynarlar, ağır motosikletlerde ise tamami hakimdirler.

**İki zamanlı
motor**

Çalışmaya başlaması kranc mahfazası, kartere ilk olarak (1) yakıt ve hava karışımını emme ve aynı zamanda ilk silindir hareketinde onu silindirde sıkıştırması ile olur. İkinci zamanda (2) tutuşan yakıt hava karışımının genişlemesi ve dışarı atılması silindirin ikinci hareketiyle sağlanır. Bu sırada kranc milinin bir kere dönmesiyle bir iş zamanı elde edilmiş olur. (Dört zamanlı motorlarda ise bu iki devir demektir). Basit iki zamanlı motorlarda yakıt hava karışımının içeri girip çıkışması özel giriş ve çıkış yarıkları ile yönetilir. Büyük motorlarda, örneğin büyük gemi motorlarında bunlar için ventiller, sübablar vardır.

İki zamanlı motor bu çok basit tipik şekliyle (Krank mahfazası, karterde olan sıkıştırma, komparyon, karışım yağlanması ile) en ucuz ve tasarruflu çalışan ve hareket eden üç parçadan meydana gelen bir motordur.

«Piston, biyel ve kracık mili». Tabii buna karşılık sakincaları da yok değildir. Yanan yağın meydana getirdiği piskokulu dumanlar, düşük devir aletlerinde yeterli derecede çekmemesi. Bu basit yapılış şekliyle iki zamanlı motorlar en fazla motosikletlerde kullanılır. Gerçi iki zamanlı motorların en önemli problemi olan eski gaz ile taze gaz arasındaki tam yiik değişikliğini, ventiller ve içeriye benzin püskürtmek suretiyle çözmek kabildir, ve pis kokan karışım yağlama sistemi yerine basınçlı dolaşım yağlama sistemi kullanmak mümkündür, fakat o zaman da motorun basitliği ortadan kalkmış olur. Buna benzeyen deneyler ancak özel maksatlar için yapılabilmektedir.

MOTOR TIPLERİNİN ÇALIŞMA PRENSİPLERİ VE KULLANILIŞLARI

Motor Tipi	Çalışma Prensibi	Kullanılışı
Dört zamanlı dizel motoru	Dizel motorunda, işler iki zamanlı ister dört zamanlı olsun, yalnız hava sıkıştırılır. Piston tam üst hareket noktasına varmadan biraz önce, içeriye yakıt püskürtüür ve o sıkışmış ve bu yüzden kızgın bir hale gelmiş olan havada tutuşur. (Kendi kendine tutuşma). Yalnız bu yüksek sıkışma derecesi (22 : 1) oldukça ağır bir yapıla ihtiyaç gösterir. Faydaları, termik randımanı yüksektir. Bazı motor tiplerinde tutuşabilen bu türlü akar yakıttan faydalanan makine kabildir.	Dizel çok düşük olan tüketimiyle ve kullanılan ucuz akaryakıtından yarar. Kara ulaşımında kullanılması bu arımın değişikliğine göre azalır veya çoğalır. Daimler, Benz yolcu arabalarında en fazla bunları kullanır. Güçlerinin az, ağırlıklarının çok olması söförler için bir sakıncadır. Isıticı bujilerle önceden ısıtmasına bugün lüzum yoktur. Dizel yolcu otomobillerinin çoğu kamyonlarda olduğu gibi dört zamanlı motorlarla çalışırlar. Ağırlığın ve gücün pek büyük bir rol oynamadığı yol makinalarında, ihtiyat elektrik akım makinalarında, kısmen gemilerde kullanılır. İki zamanlı sistem Dizel'de özellikle iyi koşullar bulur. Basit iki zamanlı benzin motorlarında önüne geçilemeyen taze gaz zayıflığı, dizele ortadan kalkar, çünkü bu yalnız hava emer. Böylece iki zamanının dört zamanlığı göre daha büyük bir silindir gücü elde etmesi şeklindeki üstünlüğü tamamıyla meydana çıkar. Gemi motorlarında iki zamanlı motorlardan faydalansır ve bugün 5000 Bg. lük güçler elde edilir. Bazı çok ileri düşünceyle yapılmış kamyon motorlarında da iki zamanlı dizellere rastlanır. Gemicilikte hatta bir zamanlı bir dizel motoru üzerinde bile denemeler yapılmıştır.
İki zamanlı dizel motoru		(Değişik olarak pistonun iki tarafından gelen yanma basıncı).
Wankel motoru	Prensip itibarıyle 1. dört zamanlı bir motordur, üç köşeli yuvarlak pistonu silindir duvarlarındaki yarıkları açar ve kapar, böylece motor yönetilir. Yuvarlak pistonun her üçte bir dönüsünde bir zaman meydana gelir. (Grafiğe Bak.)	Wankel motoru ile en fazla otomobilciler ilgilenir, çünkü onun üstünlükleri çoktur: Motorun küçük ölçüde, her parçasının bir arada, toplu ve hafif olması, yüksek devir adedi, basit yapılış tarzı. Tabii 100 yıldan beri otomobilcilerin normal benzin motorlarında alışıkları gibi yüksek güçlere Wankel motoru ile çıkmaya imkân yoktur. Bu şu anda Wankel'in problemidir. Onun çok küçük yapılabilmesi ilginçtir. Model küçük uçaklar için bile uygun bir Wankel motoru vardır. Büyük ölçülere çıkmışca problemlerde büyümektedir. Bununla havacılık bu motora büyük bir ilgi göstermektedir. Fakat jet motorları ön plâni tutmaktadır. Yalnız şu anda bir Wankel - dizel motoru bile yapılmıştır.

GÖZLERİN EVRİMİ

Asırlar önce dünya soğuyup da ilk sularda hayat gelişmeye başlayınca ilk gelişen şeylerden biri gözler oldu. Bilinen en ilksel hayvanlardan olan ve sayıları bugün de dünyanın ilk zamanlarında olduğu gibi tırilyonları bulan amiplerde bile göz vardır. Şöyled ki amib'in bütün vücudu göz halindedir, amibin her kısmı ışığı sezebilir. Evrim sırasında amiplerin ışık sezme yetenekleri olduğu yerde kaldığı halde kuşların insan gözüne çok üstün gözleri büyük aşamalar yapmıştır.

Böceklerde gelince, bunlarda iki çeşit göz vardır: basit ve bileşik. Adı bir ev sineğine yakından bakarsak iki iri, koyu kahverengi lob'dan yapılmış bir baş görüruz, bu loblar bileşik gözlerdir herbiri 4000 gözcük ihtiyac eder, her bileşik göz merkez sinir sistemine mozaik şeklinde bir resim göndermektedir, bu resimlerin her biri ise 4000 küçük parçadan yapılmıştır. Sinekde üç tane de basit göz vardır, bunlar bileşik gözlerin arasında ve üstünde, tepesi aşağıda bir üçgen yapacak şekilde dağlımlılardır.

Sinek 3-4 metre'lik mesafeler için bileşik gözlerini 3-5 cm. lik mesafeler için basit gözlerini kullanır. Bazi böceklerde yalnız bileşik göz, diğer bazlarında ise yanlış basit göz varsa da böceklerin çoğunda hem basit, hem bileşik göz bulunmaktadır. Böceklerin gözleri en ufak bir hareket bile yapamaz, bir sineğin başındaki gözler bir saatin taşları kadar oynamaz şekilde yerlerine oturmuştur.

Böceklerden sonra omurgalı hayvanların ilk sınıfı olan balıklara gelelim. Tabiat ilk defa olarak balıklara göz ile uyum yapmak ve kaslar yardımı ile gözleri yuvalarında oynatmak olağanlığını tanımıştır. Fakat balıklar renk köründürler. Bunu parlak renkli yapma sinekler ile balık avlamaya çalışan bir balıkçıya anlatın, size gülencektir, ne var ki bu bir gerçekdir. Balıklar çeşitli renkleri birbirlerinden ayırt edebilir, fakat renk görmezler, tıpkı renk körü bir kimse gibi çeşitli renkleri gri'nin nüansları olarak görürler. Balıkların görme alanı çok dardır, başlarından geçen yatay bir düzlem altında kalan hiçbirseyi görmezler.

Sürüngenlerin gözleri bundan pek farklı değildir. Yılanların gözleri çok zayıftır. Yılanların çoğu yalnız hareket halindeki cisimleri görür ve hemen hemen tamamen

sağıdır. Çevrelarındaki bilgileri çoğu zaman o küçük çatallı dilleri ile elde ederler bu belki de tabiat da mevcut en gelişmiş dokunma organıdır. Bizzat derimizle hissedemeyeceğimiz havadaki onbinlerce titresimi yılanın dili hissedebilir.

Kuşların gözü ise hem teleskop, hem de mikroskop özelliklerini taşımaktır olup canlılar aleminde en ilginç olan gözdür. Kuşlarda görme keskinliği inanılmaz derecede fazla olup bazen insanlardakının 100 misli olmaktadır. Bu sayede ki bir insanın bir metre'den zor görüleceği bir tohumu bir kuş 100 metre'den görülebilir. Bu benzeri olmayan görüş bir ihtiyacından doğmuştur, çünkü kuşların, koku hissi son derece az gelişmiştir. Genellikle sanıldığı gibi akbabalar bir leş kokusundan değil, onu görerek bulurlar.

Memeli hayvanları maymungiller (primatlar) ve maymun olmayanlar diye ikiye ayıralırız, maymungiller, küçük ve büyük maymunları ve insanı ihtiyac eder. Maymun olmayan memelilerde gözler kafanın ön yüzünde, yani yüzde bulunmayıp kafanın yan yüzlerindedirler. Bunların hiçbirinde sol ve sağ gözde ait görme alanları birbirini içine geçmesi söz konusu değildir ve bu sebeple bunlar üç buçul görüşden, yani derinlik ve kabartma hissinden mahrumdurlar. Evcil ve yabani tavşanlarda görme alanları kafalarının arasında birbiri içine geçmektedir. (kafanın önünde değil de arkasında içine geçmele rinin sebebi bu hayvanların avlayan değil, avlanan hayvanlar cinsinden oluşlardır), fakat bunlarda üç buçul (stereoskopik) görüş yoktur.

Memeliler arasında daralmış gözbebeğinin şekli bakımından büyük farklar vardır. Ev kedisinin gözbebeği dikey, dar bir yarık şeklidir, bu şekil kedinin ağaçtan aşağı ve ağaçtan yukarı avını kovalamasına yardımcı olmaktadır. (Fakat bu bütün kedi familya'sı için doğru değildir, aslanlarda ve diğer büyük, kedi familyası hayvanlarında yuvarlak gözbebekleri bulunur.) Atlarda gözbebekleri yatay doğrultuda genişlemiştir, bu sayede hayvan otlarken hem sağa, hem sola doğru geniş bir alanı görür. Atın gözleri kafasının üst ve dış kısmında bulunduğuundan, at ezeli düşmanı olan kurda başını çevirmeden çifte atabilir.

Karanlıkta parhyan gözler bu hassalarnı gözüin ağ tabakasının arkasında bulunan çukur bir yansıtıcıya borçludurlar, maksat hayvanın karanlıkta daha iyi görmesini temin etmektir. Karanlık çevredeki zayıf bir ışık gözbebeğinden içeri girer, saydam ağ tabakadan geçerken görme temin edilmiş olur, sonra yansıtıcıya çarparak geldiği cisme geri döner. Burada cismenin saçıtu orjinal, yeni ışık ile birleşir ve olay tekrarlar. Bu şekilde etiyen (karnivor) ve diğer bazı hayvanlar gündüzleri bizden çok daha fena, geceleri ise çok daha iyi görürler. İşte bu sebebtendir ki ilksel insanlar hayvanlardan çok korku duymuşlardır. Gündüzleri ilksel insan hayvanları yiyor, gece ise hayvanlar onları midenin içindiriyordu.

Bütün maymungil'lerde gözde kuvvetli yumurkasıları vardır. Bütün maymunlarda insanlarda olduğu gibi gözler bir noktaya çevrilebilir ve bu şekilde üç buutlu görüş elde edilir, fakat bu hâl uzun süre devam ettiğimiz. Bütün memeliler arasında sadece insanlarda iki gözüin beraber kullanılması sayesinde devamlı üç buutlu görüş mevcuttur, insan yavrularında bile üç aylık olana kadar gözler birbirleri ile ahenkli çalışmasını öğrenmezler. Çünkü canının evriminde üç buutlu görüş çok, çok yeni bir olaydır. Bu aynı zamanda, bir gözü kayanlarda, yeni şaşılarda, üç buutlu görüşün kolaylıkla kabulülmeyi de izah eder.

Gözlerimiz hareket hâlinde oldukları sürece tam anlamıyla körde, buna tek istisna gözlerin baktıkları noktayı değiştirmeden hareket etmeleridir. Bunun doğruluğuna herkes kendini inandırabilir. Bir aynanın önünde durun ve gözlerinizden birinin aynadaki imagesine (hayaline) bakın. Önce bu gözüin sağ yarısına, sonra sol yarısına, sonra tekrar sağ yarısına bakın. Yaşadığınız sürece asla kendi gözüniüzü aynada hareket hâlinde göremezsiniz. Bunun sebebi şudur: göz hareket etmeye başlayınca körleşir. Biz bu körülük anının farkında olmuyız, çünkü göz harekete başlamadan önce en son görülen tablonun izlenimi beyin görme merkezlerinde bir süre devam etmektedir ve ağ tabakanın kör gibi davranışlığı bu devre böylece görüş akşamdan geçiştirmektedir. Burada önemli olan şudur: hareket hâlinde iken kör gibi davranmak sayesinde ağ tabaka gün boyunca sık sık dinlenme imkânı elde etmektedir. Gözün hareket hâlinde iken kör gibi davranışı, bizi bu hareket sırasında

bulanık ve dolayısıyla faydasız şeyle görmekten kurtarmaktadır.

İnsan gözünde bulunup da hayvan gözlerinde mevcut olmayan bir özellik vardır: bu, gözlerden birinin öbürüne göre daha çok iş görür durumda olusudur.

Bütün memelilerde gözler herbiri küçük bir resim meydana getiren iki fotoğraf makinesine benzer fakat insan beyininde sadece birleştirilmiş, tek, üç buutlu (stereoskopik) bir tablo belirmektedir. İnsan görüşüne özel olan şey şudur: bu tek resmin yapılmasına iki göz eşit oranda katılmamaktadır. Sağ elle yazanlarda bu resmin hemen hepsini sağ göz, sol elle yazanlarda ise sol göz meydana getirmektedir. Bir diğer deyişle beyin hemen daima sağ göz vasıtısı ile dışarı bakmaktadır, sol göz ise sadece az miktarda ve ikinci derecede önemli bilgileri temin etmektedir. Sağ göz kapanırsa sol göz derhal görme alanını sağ gözüne kadar genişletmektedir. Bu söylenenleri kendi gözlerinizde doğrulamak için duvardaki küçük bir noktaya 50-60 Cm. uzaklıktan bakınız. Sonra bir yüzük alarak duvardaki noktaya yüzük içinden bakmaya devam ediniz. Şimdi sol gözüne kapayınız, eğer sağ elle yazıyorsanız noktayı gene yüzük içinden görmeye devam edeceksiniz. Bundan sonra sağ gözüne kapatin ve noktaya bu sefer de sol gözüne bakın, noktayı yüzüğün dışında göreceksiniz. Eğer solak iseniz sonuçlar bu söyleliklerimizin tersi olacaktır.

Gözlerden birinin diğerine göre daha çok iş görmesi tipki sol veya sağ eli daha çok kullanmak gibi, evrim sırasında çok geç belirmiş bir olaydır. Bildiğimiz kâdari ile hayvanlarda böyle bir elin veya bir gözüin diğerinden daha fazla kullanılması gibi bir problem yoktur. İnsanlarda has bu özellik çok önemli sonuçlar doğuracaktır. Gelecek asırlarda insanların iki gözü gitgide birbirlerine yaklaşacak, burun kemeri gitgide silinecek ve şimdi burun sırtının olduğu yerde tek ve iri bir göz belirecektir, yani hepimiz tepegöz olacağız. Bu ortadaki tek göz birçok kuşların gözünde olduğu gibi üç buutlu görüşe sahip olacaktır. Her ne kadar görme alanı şimdikinden daha dar olacağsa da göz hem mikroskop, hem teleskop özellikleri kazanacaktır, fakat hepsinden önemlisi, bu göz hâlen insan gözüniin sezemediği birçok enerji'leri ışık şeklinde hissedecektir.

READER'S DIGEST'ten
Çeviren: Dr. SELÇUK ALSAN

bindiği dalı kesmek

Dr. HERMAN AMATO

Çizgiler : FERRUH DOĞAN

Nasrettin Hoca ağaçca binmiş, bindiği dalı kesiyormuş. «Aman», demişler, «düşecksin bindiğin dalı kesiyorsun». Hoca aldmamış ve kesmeye devam etmiş. Scnuç hepimiz tasarlıyabileceğimiz için fıkıray burada kesebiliriz.

Ama acaba bu fıkranın çok derin bir anlamı yok mudur? Bize uygun yolu gösterenle, ters yolu göstereni tam ayırabiliyor mu? Bize doğru yolu gösteren sırı çevirip aksi istikamette yürüsek bindiğimiz dalı kesmiş olmaz mıyız?

Doğru yol derken işi ahlak açısından alıyorum sanılmamasın.

Bir bakıma arkadan gelebilecek erozyonu hesaplamadan ormanlarımızı tüketirsek bindiğimiz dalı kesiyoruz demektir.

Bir eğitim sistemi de eğer gayesine uygun yeni kuşaklar yetiştirmezse bindiği dalı kesiyor demektir.

Eğer bir ülke ihtiyacını iyi hesaplamadan kimyager, mühendis, doktor yetiştirebilir ve bunlar yetiştiğinden sonra memleketin genel gelişmesi aynı seviyede olmaz ve onlara çalışma imkânı sağlayamazsa, en kıymetli elemanlarını ne yapacağıını bilmek halde bırakırsa bindiği dalı kesiyor demektir.

Kimseyi kinadığım ya da sadece ülkemizi kasdettiğim sanılmamasın. Değinmek istedigim, genel ve ölü aynısını güç, birçok gelişmiş ülkelerde rastlanan bir olay. Bazı yazarlar gençlik hareketlerini buna bağlamaktadır:

Eğitimin görevi yarının çocukların, yarının şartlarına en uygun şekilde bağlı oldukları cemiyetin en çok yararlanacağı ve kendilerinin de en mutlu olacağı bir şekilde yetiştirmektir. Eğitim genellikle bu görevini yapamıyor. Çünkü yarının cemiyetini bugünden kestirmek güç. Yarının cemiyetinin ihtiyaçları şimdiden hesaplanamıyor. Eğitim dünne dönük aheste aheste giderken teknoloji son süratle ilerliyor. Otomasyon bazı işleri lüzumsuz kılmış, diğer işlere daha çok önem veriyor. Elle çalışan işçinin önemi git gide azalırken, kafa işçisine ihtiyaç gün geçtikçe artıyor.

Mantık gözden düşmeye başlamışken, otomatik makinelerin çıkışması ile Boole

cebri veya modern mantık, cümleler teorisini gibi konularda herkesin az çok bir fikri olması gerekiyor. Eğitim programlarının yarının otomatik fabrikalarına, yarının teknolojisine cevap verebilecek şekilde yeniden gözden geçirilmesi gerekiyor. Yarının çocuğu bizim bir kişi abi kolaylıkla kullanabildiğimiz gibi komüpterlerden yararlanabilmeli.

Değişikliğin kimseyi hemen mutlu kildeği görülmemiştir. Komüpterlerin pahalı olması yayılma sürtünlerini biraz engellemiş ve korkulan işsiz kalma problemimi kerkunç olmaktan çıkarmıştır.

Batı ülkelerinin otomasyona geçmeye başlamış olması Almanya işçi göndermemizi şimdilik engellememektedir.

Fakat uzak bir istikbalde otomatik makinelerin insanların birçok işlerinin yerini tutacağı düşünülmekte ve her türlü ihtiyacı giderilmiş insanın, işsiz kaldığı zaman olması gereken tutum tartışılmaktadır.

H. LABORİT'e göre ne işçi ne de işveren sınıfı kalacaktır. Çünkü işçinin elinde çalışmadığı için para bulunmuyacak ve otomatik makinelerle bedavadan ucuza mal üreten işverenler de bunları bedavadan dağıtmaya zorunluğunu duyacaklardır. İktisadi temelini değiştirmiş olan dünyada harp lüzumsuz olacak. Böylece birbirlerine kardeşçe davranışın insanların dünyası tek bir dünyaya dönüşecektir. İnsanların tek bir uğraşları olacak gerek sanatta gerekse bilmde araştırma yapmak..

O halde uzak bir istikbale göre yeni kuşaklar yetiştirecekse araştırmacılar yetişirmeliyiz. Bu pek uzak bir istikbal olduğunu göre hiç olmazsa şimdilik eksik olan araştırmacı kadrolarımızı tamamlamayı bekliyim. Buna paralel olarak bu araştırma cihazı kullanacak kuruluşların iktisadi olarak kalkınması ve araştırma yapmamır bir lüks değil, bir gereklilik olduğu zihni yetinin yayılması lazımdır.

Araştırmacı olduğum için —yalan bık olsa— H. LABORİT'in «Tüm insanlar araştırmacı olacak» fikrinde yadırganacak bir taraf bulamıyorum. Bu fikir âdetâ hoşuma bile gidiyor.

H. LABORİT kadının da gittikçe daha çok erkeğe dönüseceğini yani erkekçe davranışacağını ve çocukların da tüplerde veya kavanozlarda yetişeceğini ileri sürüyor. Bunu yapacak makineler yapılmışken, kadının 9 ayını araştırmadan ayırip böyle bir uğraşa vermesi yazık değil mi?

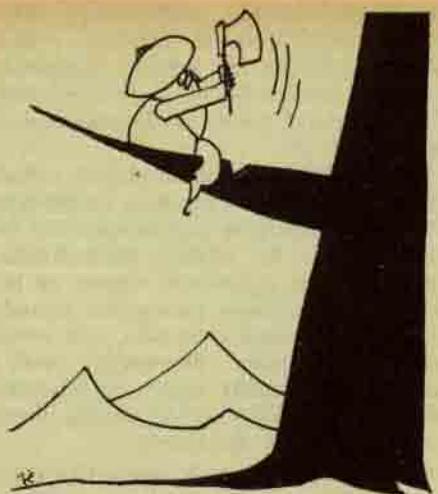
Biraz abartmalı olan bu görüş kadın haklarını savunduğu için taraftar bulabilir.

Özetlersek, otomasyondan doğan endişeler insan neslinin biolojik gelişmesinin teknik gelişmesi kadar hızlı olmaması yüzünden ileri gelmektedir. Bu hız farkına bildiğim kadar ilk olarak H.G. WELLS dikkat çekmiştir. Henüz biolojik olarak çocukluktan kurtulmamış insan neslinin eline kâhillerin kullanması gereken korunç silâhlar geçmekte ve atom bombası örneğinde gördüğümüz gibi hiç de iç açıcı sonuçlar vermemektedir.

Bunun suçu bilimin değildir. Bilim ürünlerinin kötü şekilde kullanılmasını sağlayan dar görüşlü politikalarındır.

Bu konuyu terkederken bir hint atasözünü hatırlatalım: «İnsanın eline cennetin anahtarları verilmiştir. Fakat aynı anahtarlar cehennemin kapılарını da açar».

Bırkaç kitap. Her ay yaptığım gibi bu son yazımı da yazarken sibernetiği yakından uzaktan ilgilendiren bıkaç kitap okudum. Kuşkusuz beni en çok heyecanlandıran olay elime ilk Türk sibernetik kitabının geçmiş olmasıdır. Sedat AKALIN'ın nefis bir şekilde basılmış olan kitabı büyük bir zevkle okudum. H. LABORİT'in kitabı bana —buraya aktardığım— bazı fikirlerimizdeki yakınıktan dolayı ilginç gelmişti. Sedat AKALIN'ın kitabı bana yeni seyler öğrettiğim için ilginç geldi. Sedat AKALIN İngiltere'de Frank H. GEORGE ile temaslarda bulunduktan sonra kitabı yazmış. Aynı yılda yani 1971'de basılmış F.H. GEORGE'un bir kitabından, sibernetiğin bazı üniversitelerde okutulmaya başladığını öğrenmiştim. Bu üniversitenin yerini merak edip duruyordum. Bilim ve Teknik okuyucuları «Kibernetik» adlı yazdan F.H. GEORGE'u tanılar (sayı 18, sayfa). Meğerse Brunel Üniversitesi'nin Sibernetik Enstitüsü Direktörü F.H. GEORGE değil mi imiş? Bu bilgiyi Sedat AKALIN'ın kitabından edindim. Böylece ilk Sibernetik enstitülerinden birinin Brunel Üniversitesinde kurulmuş olduğunu öğrenmiş oldum. Sedat AKALIN yapmayı özlediğim sibernetiğin çok basit bir tarihi yapıyor: «Sibernetik, insan beyninin



Bindiği Dalı Kesmek.

doğasını açıklama çabası ile, kompleks elektronik hesap makineleri ve sinir sisteminin karşılaşılmalı etüdüyle uğraşan bir bilim olarak tanımlanabilir» (S. AKALIN, SİBERNETİK, sayfa: 1).

Gene aynı kitaptan işin ruhuna parmak basan bazı terimleri basit bir şekilde öğretmek üzere yazılan aşağıdaki cümleleri alıyorum: «Sibernetikte temel kavram, «fark» kavramıdır, iki şey bir birinden ya belirli şekilde farklıdır, ya da bir şey zamanla değişmiş bulunur. Eylem gösteren şeye «operand», operandın değiştiği forma (biçime) «transform» ve bu değişikliği sağlayan faktöre operatör denilmektedir. Sibernetik informasyona (bilgi) dayanır. Bir bilginin değeri o bilgiyi elde edenin beklediği olasılıkları daraltması yeteneğile ölçülebilir.» (Aynı eser, sayfa: 6).

Ihtimal hesaplarının önemini belirten aşağıdaki cümleleri de aktarmaktan kendimi alamiyacağım:

«Gamba 1962'de yayınlanan, «Remark on the Theory of PAPA» adını taşıyan ve «Probabilistik otomatik programcı - analist» olarak bilinen teorinin tartışmasını kapsayan eserinde induktif zekâ prensibinin bir probabilite hesabına indirgenebileceğini göstermiştir.» (Aynı eser, sayfa: 12)

Pozitif feedback için uygun bir örnek bulamamıştım, AKALIN'ın kitabında bu örneği buldum:

«Pozitif fidbeke örnek olarak, güçlen dirilmiş fren mekanizması gösterilebilir. Bu sistem el ile yapılan hareketleri sezer ve onları, uygulanan kuvvet hareket halindeki aracı durdurmaya yetecek hâle gelin-

ceye kadar büyütür (güçlendirir); frenlerin eylemi çoğaltılır. Kısacası, pozitif fidbeki gerektiren bir kontrol sisteminin fonksyonu ölçülen bir sapmayı büyütmek (aynı, pozitif yönde etkilemek). (aynı eser, sayfa : 18).

S. AKALIN'ın kitabında yapma modelerden bol bol ve yeni örnekler verilmekte, konu hiçbir abartma yapılmadan bir İngiliz ciddiyeti ile takdim edilmektedir. Son yeniliklere dokunmuş olması ve bol bol yeni referansların bulunması, konuda daha çok ilerlemek istiyenler için sevindiricidir. Bölümler: Sibernetik nedir? Boole cebiri, Otomat teorisi ve Komünikasyon (veya haberleşme) olmak üzere kitap dört kısma ayrılmıştır.

Boole cebri yeni yeni orta eğitime girmeye başlamıştır. Bu konu ile ilgilenenlere de kitap yardımcı olabilir. Özellikle rekre devreleri cebrine ayrılan geniş yer ve bu konudaki güzel şemalar ilginçtir. Yazı serisini bitirirken böyle bir kitabı ele geçirmiş olmaktan sevinç duymaktayım. Temmennimiz şudur ki, sibernetikle ilgili kitaplar gün geçtikçe çoğalsın ve ilgi duyan okurlar bunları Türkçe olarak elde edebilsin. Kitap kütüphanelerde bulunmadığı için, temin etmek istiyenlere adresi veriyorum: Doç. Dr. Sedat AKALIN (M.B.A.) - Alsancak, Ziya Gökalp Bulvarı 11/8, İZMİR.

Yazarı tebrik eder ve bana yazılarından notlar alma hakkını tanıdığı için teşekkür ederim.

İkinci ilginç ve sevindirici kitap da Dr. Hüseyin BATUHAN ve Dr. Teo GRÜNBERG tarafından yazılmış «MODERN MANTIK» isimli eserdir. Her bakımdan çok begendim. 1970 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi tarafından yayınlanan eser Boole cebri ile ilgilenenlere tavsiye edilir.

Diğer üzerinde durmak istediğim bir eser de, konudaki çalışmalarından ötürü Nobel ödülü kazanmış olan J.D. WATSON'un GEN VE MOLEKÜLER BIYOLOJİSİ kitabıdır. 1968 yılında Altan GÜNALP tarafından Türkçeye kazandırılmış olan bu eser. Hacettepe Üniversitesi'nin 1 No.'lu yayındır. Genetikle ilgilenmek istiyenler orada temel bilgileri bulabilirler. Bu eserin Türk diline çevrilmiş olması sevinçle karşılanç bir olaydır.

Orhan HANÇERLİOĞLU'nun ünlü düşünce tarihi ile ilgili eserlerini okumuş olanlar, antik ya da daha yeni filozofların Sibernetikteki fikirlere benziyen fikirler

savunduğunun farkına varmış olacaklardır. Önemli olan, fikirlerin kendileri değil, yayılma imkâni, ayrıntıların işlenişindeki farklılık ve modern teknolojiye uygulanabilmiş olmalıdır.

Sibernetikten edindiğim faydalar : 1963'de basılmış ve vermiş olduğum bir konferansla ilgili bir yazım elime geçti: «Araştırma ve Şüphe». Sibernetikle ilgili yazı serisini okumuş olanlar oradaki birçok fikirlerimin, sonrasında, Sibernetik konusunda yayınladığım yazıldardaki benzerliğine şaşacaklardır. O zamanlar Sibernetik hakkında hayal meyal bir fikrim vardı. Sibernetik konusu ile daha yakından ilgilenince bu fikirlerimde belli başlı bir değişiklik olmadı. Benzer fikirlerin daha güzel, daha derli toplu bir şekilde «Sibernetik» adı altında toplandığına şahit oldum. Ve bu fikirleri kendi fikrimmiş gibi takdim etmiş olduğuma âdet üzüldüm. Gerçi bu fikirler benim fikirlerimdi ama, aynı zamanda başkalarının da fikirleri idi. Şu na kanaat getirdim: Yaşama tarzi, insanın başlıca fikirlerinin doğmasına sebep oluyor. Bu yüzden, birçok araştırmacıların çok benzer görüşleri oluyor. Tıpkı birçok tüccarların benzer görüşleri olması gibi.

Sibernetik konusuna başlarken, «niye sibernetikçiler ile bu kadar yakın düşünüyorum?» diye kendi kendime soruyordum. Bu cevaplar yavaş yavaş toplanıyor. Ancak yazı serisini bitirmek üzere olduğum şu anda, bütün makinelere nefret ettiğimi zannederken, bir makineye âdet sevdalanmış olduğumu görüyorum. Bu, sibernetikçilerin ileri sürdürükleri oyuncak örnek makinelere bin defa daha güzeldi. Çalışıyordu, görevi vardı. İnsanlığa yararı dokunuyordu ve ben bu makineye sevdalan-

Açılıktan Ölen Eşek.



miştım. Çünkü bana kimya ile matematiğin nasıl yanyana dostça birbirine yardım edeceğini bu makine öğretmiş. $(a + b)^2$ gibi çocukların bile bildiği bir formülüün, nasıl ihtimal hesaplarına uygulanabileceğini, nasıl toplama ve çarpması işlemlerinin intizamlı bir şekilde uygulanmasıyle, karışıklıktan nasıl intizam yaratılabileceğini öğretiyordu bu makine. Böylece bir karışım içindeki maddeleri ayırabiliyor ve yeni ilişçelar bulabiliyorduk. Bilmek ve Teknik'in 41. nci sayısında bu makinenin nasıl hesap yaparcasına maddeleri ayırdığını uzun uzun anlatlığım için, gene bu makine üzerinde durmuyorum. Bu makine tipki mantık gibi çalışıyordu. Mantık fikirleri nasıl yanlış doğru diye iki bölgeye ayırsa, bu makine maddeleri iki bölgeye ayıryordu: Bir tüpte bulunan karışımıyan iki sıvının bölgelerine. Bu makinenin mantıktan biraz daha tüstünlüğü vardı: Yüzde yüz ayırmıyordu. Ya hep doğru ya hep yanlış diye ayırmıyordu. Bir ihtimal dahilinde çeşitli organlarda ayıryordu. Ama bu gene de maddelerin ayırmamasına engel olmuyordu. Böylece ister istemez daha kudretli, daha tam bir mantık cinsile karşılaşıyordu bu da ihtimaller mantığıdır.

Karışıklıktan intizam yaratılmış olmasa, beni gene entropi fikrine itiyordu. Sanrı bu makine canlılar gibi çalışıyor entropiye karşı koyuyor, karışıklıktan intizam yaratıyordu.

Ayrıca maddelerin ayırlabilmeleri için tüpte bulunan sıvıların da dengeye erişmesi gerekiyordu; bu da çok genel olan denge fikrine itiyordu.

Ben bu makineyi kullanmadım. Araştırmalarımı benzer bir şekilde çalışan, daha basit, daha kullanışlı ancak küçük miktarlara cevap veren bir makine ile yaptım. Bu makine bir kâğıttan ibaretti ve 60 kusur kadar madde arasında benim çalıştığım kalp nebatında hangilerinin bulunabileceğini öğrenebildim. Martin ve arkadaşlarının ortaya atmakla Nobel ödüllü kazanmış oldukları kâğıt kromatografisi tekniğini severek ve hayranlıkla kullanıyorum.

Kâğıdın çalışması ile benzer şekilde çalışan tüp sistemi arasında bazı farklar vardı. Bu farkların araştırılması bizi Doç. Dr. Halil YÜKSEL'le birlikte matematik çalışmalarına itti ve bu ayırmaya prensibini Markov zincirlerine bağladık. Matematik Derneği tarafından yayınlanan «Tesküfi Hareketler» kitabında, Markov zincirleri basitçe açıklanmıştır. Bu yüzden üzerinde durmuyorum. Sibernetığın Markov zincir-

leri üzerinde ne derece durduğunu sonra- dan farkettim.

Bu tüp sistemleri yardımıyle, iki sıvı yerine karanlık ve aydınlatır kullanılarak, kalıtım teorilerinde sinekler (drosofila), körlük derecelerine göre gruplara ayrılabilmektedir. Bu örnek, işe haberleşmeye de kattığı için, ayrıca ilginçtir.

Sibernetikten yararlandığım bir nokta, bana garip görünen bir olayın açıklanmasıdır. 6 izomer şekerin (bunlar grupların uzaydaki değişiklerinden başka kimyaca farklı olmayan şekerlerdir) yardımıyle, diğer ikisinin kâğıttan bulunması gerektiği yerde hesaplamaya yarıyan bir takım matematik bağıntılar ortaya atılmıştır. Bu çalışmamda da Doç. Dr. Halil Yüksel ve Doç. Dr. Sedat İmre bana başlıca yardım edenler arasındadır. Bu bağıntıların geçerli olması için şekerlerin galaktoz ismindeki bir şekerle kıyaslanması gerekiyordu. Niye galaktoz da başka bir şeker değil? Bunun cevabını entropiye bağladım. Diğer şekerlerin entropisi fazla idi ve uzaydaki durumları çok değiştiriyorlardı, yani çeşitli şekiller alıyorlardı. Bu yüzden verecekleri bilgi azalıyordu. Boltzmann'ın belirttiği gibi, entropi bilgi kaybına sebep oluyordu. Kaybedilen bilgiyi kazanmak için aynı miktarda gayret gerekiyordan entropi aynı zamanda bilginin ölçüsü de oluyordu.

Sibernetikten yararlandığım ikinci bir nokta da, 1000 maddeyi birbirinden ayırmak için her biri hakkında 1000 bilgi değil de, «evet» veya «hayır» şeklinde cevaplandırılacak 10 soru hakkında bilgi sahibi olmamız gerekiyidir. Hayırları 0, ve evetleri 1, ile gösterirsek 10 soru için 1010011001 şeklindeki cevaplardan ibaret 10 basamaklı bir rakkam elde ederiz. 0 ve 1'lerin yerlerini değiştirerek yukarıdaki örneğe uygun 1024 değişik sayı yazabiliyoruz ($2^{10} = 1024$).

Kâğıt kromatografisinin veya genellikle kromatografisinin çalışma prensipleri biraz canlılarındaki andırıyor. Böbrekler de, işe yaramayan maddeleri ayırip atıyor. Son zamanlarda kromatografide kullanılan adsorbanları ihtiiva eden kapsüller vererek miğde ve barsa bir böbrek vazifesi görürerek yapılan kanı temizleme çalışmalarını, bu fikrin başarı ile kullanılabilceğini göstermektedir. Bu kapsüllerin içindeki maddeler kandaki zehirli maddeleri bağlayarak, kanın temizlenmesini sağlıyorlar.

Özettersek ben, meğerse, sibernetığın etkisi altında kalmaktan çok, fiziko-kimyanın veya statistik mekanığın etkisi altın-

da kalımışim. Zaten sibernetik, statistik mekanığın makinelere uygulanmasından doğmuştur.

Diğer bir etki de bir ilaç fabrikasında araştırma yapmadan doğuyordu. Benzer formüller hem maddeleri incelerken, hem iş akımı hesaplarında görebiliyor ve bir fabrikamın nasıl bir canlı gibi davranış的能力ini kavriyabiliyordum. Bu yüzden çalıştığım müsesseseye teşekkür borçluyum.

Açıktan Ölen Eşek. Nasrettin Hocanın eşi çok arpa yiymış. Nasrettin Hoca arpaları azalta azalta hayvanı alıştırmış. Sonunda tam hayvan açılığa alışmış ki ölüvermiş. Bunun nedenini bir türlü anlayamamış Nasrettin Hoca.

Biz insanlar da her türlü işten fazla bükünlük getirdiğimiz için önce yürümeyi atlara bıraktık, atların yerini motorlar aldı. Şimdi mantık problemlerinin çözümünü makinelere bırakıyoruz. Elle yapılan işlerin çoğunun otomatikleşmesi de caba. İnsanın yapmakla olduğundan işlerin çoğunu, çok daha kolaylıkla makinelere yapıyor. Makine ile insan arasındaki fark gittikçe azalıyor. Düşünürler sormuşa başlıyor: Makine nerede? İnsan nerede? İnsan bir makine midir? İnsanın makine olması biraz da ölümesi demektir. Makinelere ölü olduğunu biliyoruz. Acaba insanlar da ölü birer makine midir? Ya da daha komik makinelere canlı yaratıklar midir?

Benzer sorulara cevap arıyan Bronowski insan bir makine değildir diyor. Çünkü iç muhavemesi vardır, içinden konuşur ve yaratır. İnsanlar tabiatı dinler ve ona hâkim olmak için yeni bağıntılar kurar. Bu bağıntılar sanat eserlerinde de vardır, bilim eserlerinde de. Yaratma daima çelişki ve çok anlamlılıkla birlikte gider. Çünkü tabiat çelişkilerle doludur. Ancak bilim adamları çelişkiyi ortadan kaldırırmak için

çaba harcarlar. Sanatkârlar ise çelişmeyi saklarlar. Sanatın yaratıcılığı bozulmadan diğer kafalara seslenir. Bilim adamlının yaratıcılığı bittiği anda bilgisini aktarmak için ona çelişkisiz bir elbise giydir, mantık kisvesine büründürür.

O halde yaratıcılık devam ettiğe insan, insan olarak kalacaktır. Hiçbir makine tek başına hiçbir şey yaratamaz. Ancak yaratılmış şeyleri çoğaltır ve yayar. Yaratmanın iki türü de birbirini tamamlar. Sanatkârlar bir toplumun bütün fertlerinin bir olduğunu aynı duyguları paylaşabileceğini duyurur ve insanları insanca bir şekilde birbirine bağlar.

Sanatkârın sibernetikten yararlanabileceğini birsey varsa o da teknik alana girer. gerek haberleşme teorisinden ayrıntılar üzerinde durmamak gerektiğini, kurtasiyeciliği kaldırmanın şart olduğunu öğrenir, bir fikrin diğer kafaya nasıl en iyi bir şekilde aktarılacağı hakkında fikir edinir. Gerekse komüpterleri çeşitli imkânları denemek, ondan çeşitli sesler ve şekiller elde etmek için yararlanır. Son söz sanatkârmıştır. (Bakınız: Yaratıcı komüpterler. Bilmim ve Teknik sayı 35, sayfa 1).

Bronowski gibi, insanın makine olup olmadığını soran Aurel DAVID, sonunda sibernetiğin öleceğinden söz açar. Sibernetik bütün işleri üzerine alan makinelere yarattığı an ölüme mahkûmdur.

Sibernetiğin ölüp ölmeyeceğini bilmeyen Hoca ölüürse. Gerçek insan Nasrettin Hoca ölüürse... Yani demek istiyorum ki insanlar gülmemi unuturlar, sevmeyi unuturlar, dostluğu unuturlar ve makineleşirlerse... Nasrettin Hocanın insan yanını unutup makineleşirlerse, yaratamazlarsa, kendilerinden birşey veremezlerse...

İşte o zaman büyük kıyamet kopacak.

Düşündüren Sukut

Televizyon yayımı birden bire kesildi. Birkaç saniye böyle bir anda insanlarla müthiş uzun gelir. Herkesin sabrının tükendiği bir anda spiker göründü ve güler yüzle:

Sayın seyirciler, dedi, biraz önceki sukut Sacramento (B.A.) şehir kütüphane-nesinin bir reklam yayımıydı.

Sokrates'e biri sordu:

— Sen herkese konuşma sanatını öğretiyorsun ama, kendin neden iyi bir hatip değilsin?

— Ziyani yok, dedi filozof, bileyi taşları da kendi kendilerini kesemezler, fakat kaba demirleri keskin yaparlar.

READER's DIGEST'ten

BUYUK KENTLERİMİZDE HAVA KİRLENMESİ

AYSEN MÜEZZİNOĞLU

Bilim ve Teknik 52. sayısında havadaki zehirler ve bunların insan sağlığına etkileri konusunda gerçekten etkileyici bir çeviri yayınlandı. Çevremde bu yazıyı okuyup tepki gösteren insanların sayısının çokluğu beni konuya Türkiye'deki büyük yerleşme merkezlerinde oturanlar ve özellikle Ankara şehri açısından yazmaya itti. Aslında buradaki inceleme şüphesiz çok daha detaylı şekilde Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun yönettiği bir çalışmaya ortaya konmuştur. Bugün söz konusu Hava Kirlenmesi Projesinin bazı fazlarında başlangıçtaki uluslararası nitelik kalmamış olmakla beraber çalışmalara projeye getirilen sistematik çerçevesinde devam etmemi uygun bulduk. Bu da tamamen konunun önemini bilimsel şekilde ve açıkça ortaya konmuş olmasından ileri gelmektedir.

Hatırlanacağı gibi Barbara Ford Bilim Teknik'in 52. sayısında çevirisini yer alan yazısında hava kalitesini değiştiren «altı büyük» kirleticiden bahsetmiş, bunların hangi kaynaklardan havaya atıldığı ve insan sağlığına etki yapmaya başlayan minimum konsantrasyonlarını bir tabloda özetlemiştir. Tabloda verilen knosantrasyonlar daha çok Amerika kıtasında tercih edilen milyonda bir kısım (ppm) birimleri olarak ifade edilmiştir. Biz ise bu kirleticileri daha çok alışkin olduğumuz metrik birimlerle ifade etmemi uygun buluyoruz. Bununla beraber zorunlu durumlarda her ikisini birden kaydetmek gerekmıştır.

Yazında bahsedilen kükrt doksisit, partiküller (zerecikler halindeki kirlilik), karbon monoksit, hidrokarbonlar, azot dioksit ve oksitleyici maddeler aşağı - yukarı 1.5 yıldan beri Ankara'da araştırmalarımıza konu olmuştur. Bu araştırmalar doğrudan doğruya yapılan ölçmeler kadar kirletici kaynak tesbitini ve yapılan toplam neşriyatı hedef alan ayrı ayrı envanterler yaparak, meteorolojik etkenlerle kirletici dağılımlarını tarif eden Ankara'ya özel bir formül geliştirerek ve geleceğe dönük hava kalitesi tahminlerini yaparak ta gerçekleştirmiştir. Bütün bunlara paralel olarak hava kirleticilerin Barbara Ford'un yazısında özetlediği sağlık etkilerini ve hava kirlenmesini önleme metodlarını mevcut en son bilimsel ve teknik imkânlara göre inceleyen iki ayrı çalışma yürü-

tülmüştür. Saptanan bütün araştırma usulleri, çalışmaaslında üyesi olduğumuz Kuzey Atlantik Teşkilatının gerçekleştirilmesini öngördüğü uluslararası bir proje olduğundan, proje yürütücüsü ülke Amerika Birleşik Devletleri tarafından önerilmiş ve projeye katılan ülkeler tarafından da benimsenmiştir. Bu bakımından hava kalitesi kıstasları ve standartları henuz memleketimizde espit edilmediği halde projede kullandığımız metodların yakınılığı nedeniyle, Barbara Ford'dan yapılan çeviriye yeşil renkli tabloda verilen kıstasları bizdeki hava kirlenmesini karşılaştırmakta bir sakınca yoktur.

Ankara için yaptığımız araştırmamızın sonuçları meteorolojik faktörlerin hafifletici etkilerinin varlığı oranında azalarak diğer yerleşme merkezlerinde de geçerlidir. Çünkü kentsel hava kirlenmesi doğrudan doğruya yakıt kalitesi ve yakma tekniği ile isimna ve gidip - gelme ihtiyacında olan nüfus yoğunluğunun bir sonucudur. Ankara için belirlenen bu şartların benzerleri de hemen hemen bütün büyük şehirlerimizde bulunmakdadır. Tek değişen şey meteorolojik şartlardır ki, bu da mevsime ve günne göre uygun bir durum gösterebilir ve bir başka büyük şehrimizde de hava kirlenmesi bir gerçek olarak karşımıza dikilebilir.

Önem sırasına göre Ankara'da kirletici miktarları söyledir :

Kükürt Dioksit :

En kirli bölge olan Yenişehir çevre-sinde Aralık 1971 ortalaması 1 metreküp havada 595 mikrogram (0.21 milyonda bir kısım) kükürt dioksit vardı. Bu rakam yılda bir tek gün için bile solunması gözle alınabilecek miktarın iki katından fazladır. Kaldı ki, örneğin 6 Ocak 1972 günü aynı semtte kükürt dioksit günlük toplam 2330 mikrogram/metreküp (0.82 milyonda bir kısım) olmuştur. Günlük toplam ölçmeler hiç şüphesiz saatlik ve anlık rakamlar kadar yüksek olamamaktadır. Ankara'da geçtiğimiz Ocak ayında 1.4-milyonda bir kısım (4000 mikrogram/metreküp) kükürt dioksit 2-3 saatlik ortalamada görülmüştür. Bu rakam Amerikan kirli hava standartının tam (11) katından daha fazladır.

Partiküller :

Yine en kirli semt Yenişehir'de Amerikan Standardının 4 katına yakın günler Ocak 1972'de yaşanmış olmakla beraber, partiküllerin çoğunluğu Amerika ve Avrupa'daki diğer kirli şehirlere oranla çok ini olduğundan sağlığa etkileri nisbeten azdır. Bunu da çok düşük kaloriflik değerli yakıt kullanmamıza borçluyuz. Ankara'da ortalama partikül çapı 1.79 mikrometredir. (mm'nin binde biri)

Şimdiye kadar rastlanan en yüksek partikül konsantrasyonu Yenişehir'de 6 Ocak 1972'de 894 mikrogram/metreküp olmuştu.

Partikülleri milyonda bir kısım ünite-siyle ölçmek olağan değildir.

Karbon Monoksit :

Miktari özellikle trafik akım hızı ve araç yaşı ve özelliklerine bağlı olarak artığından trafiğin yoğun olduğu ana yollar civarında yüksek konsantrasyonlarda karbon monoksit vardır. Şimdiye kadar rastlanan en yüksek oran 13 Kasım 1971'de Yenişehir'de 3-4 saat süreyle milyonda 45

kısım olmuştur. Bu da 8 saatlik Amerikan Standardının takiben 5 katı kadardır.

Hidrokarbonlar :

Değrulan doğruya sağlık etkileri olduğu bilinmemekle beraber hava kirlenmesi araştırmalarında önemle tizerinde durulan hidrokarbonlar da karbon monoksit gibi trafiğin yoğun olduğu kesimlerde Ankara'da Amerikan Standardlarının çok üzerinde mevcuttur.

Azot Dioksit :

Kendi başına da zehirleyici olan bu gaz en çok geçtiğimiz Ocak ayının 29'ncu günü 356 mikrogram/metreküp (0.15 milyonda bir kısım) olmuştur. Günlük ortama olan bu rakam da sadece bir saatlik Amerikan Standardı olan 0.1 milyonda bir kısımından daha fazladır.

Oksitleyiciler ve Ozon :

Özellikle ozonun Ankara havasında kiş mevsiminde çok az bulunduğu dikkat edilmiştir. Şimdiye kadar okunan en yüksek ozon değeri 1 saatte 0.011 milyonda bir kısım olmuştur. Bunun nedenlerini araştırmaktayız.

Sanırım çizmeye çalıştığım bu tablo helle daha önce Bilim ve Teknik'te yayınlanan sözkonusu yazındaki bilgilerle karşılaşlığında, Ankara'da ve belki kalitesiz linyit dumanyıyla kirlenen birçok Anadolu kentinde yaşayan insanların hangi tehlike-lerle karşı karşıya olduğunu anlamaya yardım edecektir. Yerleşme merkezlerinde ortaya çıkan bu problemlerin yanısıra gelişmekte olan endüstrinin de yurdumuzda hava kirlenmesine büyük katkıları vardır ve olacaktır. Süratle harekete geçip kirlenmeyi kaynaktan önleyecek veya hiç değilse azaltacak ileriye dönük tedbirler alınmazsa, çok yakın gelecekte bugün yerel olan kirlenme sorunları büyütüerek insan kitlelerinin sağlığını ve dolayısıyla milli ekonomiyi büyük ölçüde etkileyecektir.

Pisagor Teoremi ve Öküzler

Pitagoras (Fisagor) kendi adıyla iin kazanmış olan teoremini (bir dik üçgende hipotenüsün karesi, dik kenarların kareleri toplamına eşittir) bulduktan sonra sevincinden tanrıllara 100 boğa kurban etti.

Hemşehrlerinden biri bunun üzerine «yeni bir gerçek bulununca bütün öküzler korkudan titreyecekler», diye içini çekti.



BEYİN DALGALARINIZDAN ZEKÂ ERESENİZ ULAŞILABİLİR Mİ?

JEAN WAHL

Bu yeni test aleti ne kadar süratli kavrayabildiğinizi birkaç dakikada ortaya çıkarabiliyor.

Karanlık bir odada, bir komputerle beynimin verimini ölçturmek için gözlerimi karşısındaki kesik kesik parıldayan ışığa dikmiştim.

Sinirsel etkinlik analizörü denen bu alet, aslında zekâyı değil fakat beyindeki bilgi transmisyonunun (iletiminin) süratini, verimini ölçmekteydi.

Sinirsel etkinlik testi, analizörü keşfeden profesör tarafından yazan Jean Wahl'a uygulanıyor. Bakır kaplamalı mijferdeki elektrotlar flaş tipi bir ışık uyarısına karşı beyinde gösterilen elektriksel tepkileri kaydediyorlar.

Araştırmaların belirttiğine göre, bazı yönleriyle insan beyninin elektrik faaliyetleri (beyin dalgaları), zekâ ile çok yakından bağlantılıdır. Bir flaşın yanması gibi duyusal uyarılar bu elektriksel faaliyetlerde anı tepkilere cevaplara yol açmaktadır.

Sinirsel etkinlik analizörü, uyarı hamlesiyle beyindeki iki elektriksel tepki arasında geçen ortalama müddeti ölçer. 'Sinirsel etkinlik puanı' adı verilen bu ortalama müddet milisaniye ile ölçülür. Buna göre, puanınız ne kadar düşükse sinirsel etkinliğiniz o derece yüksek olacaktır.

Normal bir puan 120-140 arasındadır. Şimdiye dek ölçülen en yüksek sinirsel etkinlik zekâ bölümü 186 olan, on dil konuşabilen bir adamdı, ve kaydedilen ortalama kavrama müddeti (sinirsel etkinlik puanı) 85 milisaniye idi.

Binlerce çocuğa ve yetişkine uygulanan testler sinirsel etkinlik ve zekâ bölümünden arasında önemli bir bağlantı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yüksek sinirsel etkinliğin, yüksek zekâsının bir unsuru olduğunu ilişkin açık deliller vardır.

Test esnasında kafatasının iki tarafına bir çift elektrod yerleştirilmiş ve elektrik dalgalarını zaptedebilmek amacıyla bakırla kaplanmış bir migfer taktim. Bir kablo, elektrod migferini bir EEG amplifikatörü yoluyla (zayıf beyin sinyallerini kuvvetlendirmek amacıyla) bir komütere bağlıyordu. Yanda, beyin dalgalarının osilasyonları (salınımıları) yeşil bir radar ekranı üzerinde görünüyordu. Deneyin beyin dalgalarını ölçerken aynı anda flaş yarım, bir-buçuk saniyelik fasılalarla parlıyordu.

Operatör, tamamen otomatik test işlemini başlatmak için komüpterin düğmesine bastı. Işığa baktığım süre içinde flaş iki üç kere parladi. (Sinirsel etkinlik analizi için standart uyarı sayısı.) Ve sonra testin bittiğini, 90 puan aldığımı öğrendim. Hepsi toplam beş dakika süren bu

işlem tamamen emniyettir. Voltaj çok düşük olduğu için hiçbir elektrik tehlike-si yoktur.

Sinirsel etkinlik analizi, 12 yıllık bir araştırma sonucunda Amerika'da, Ottawa Üniversitesi'nde bir profesör tarafından keşfedilmiş; psikologlar ve diğer ilgili branş uzmanları tarafından kullanılmak üzere piyasaya sürülmüştür.

Birgün, bu beş dakikalık öğrenme kabiliyeti testleri, okullarda genel bir uygulamaya kavuşacaktır. Belki de kâğıt kaleme yapılan geleneksel zekâ testlerinin yerini alacaktır. Kültürel farklılıklar, eğitim değişiklikleri gibi sorunların sakınca ve sakatlık yarattığı standart zekâ testlerinin aksine, sinirsel etkinlik analizi salt zekâyı ölçebilecektir. Ayrıca bu, deneyin bu teste girmesi için okumaya, yazmaya hatta konuşmaya bile ihtiyacı olmadığı için handikaplı (problemlı) insanları teste elverişli ideal bir metod olmaktadır.

POPULAR SCIENCE'den
Çeviren: MURAT ÖZKUL

PATATESİN TARİHİ

RICHARD KRÜGER

BÜĞÜN DÜNYANIN HER TARAFTANINA EN ÇOK YENİLEN PATATES YÜZÜLÜ GEÇMEZ VE YENİ YENİLİĞE KARŞI İNSANLARIN BATIL İNANIŞLARIYLA ALIŞKANLIKLARININ OYNADIGI ROLÜN EN İYİ MİBALLERİNDEN BİRİDİR.

Avrupada patates ekiminin öncüsü ola-rak ünlü İngiliz denizcisi ve kahramanı Sir Francis Drake kabul edilir, hattâ adına Almanya'da Offenburg şehrinde 1853 yılında bir anıt bile dikilmiştir. Fakat İngiliz botanikçisi John Gerard'in 1596'da Kuzey Amerikada yetişen bu bitkiyi «Batata Virginiana» adıyla yeni İngiliz sömürgesi Virginyan'dan (Kuzey Amerika) Drake'in bir gemisiyle getirmiştir olduğu iddiası, bunun orada ormanlarda yabani olarak yetişen ve

Kızılderililer tarafından yenilen, patates gibi yumru köklü «Leguminose» ile karıştırılmış olması dolayısıyla doğru değildir.

Bu hususta o zamana ait geniş bir literatür bulunmasına rağmen, bugün bile Avrupalılar için bu kadar öhemli ve değerli olan bu bitkinin Avrupaya nasıl geldiği tam anlamıyla bilinmemektedir. Sir Francis Drake'in bununla pek ilgisi olmadığı ise artık anlaşılmıştır. O korsan seferlerinde, yakaladığı İspanyol altın gemilerin-

de ve Yeni Dünyadaki ambarlarda buldu-
ğu bu «meyveleri» gemicilerin de komanya
olarak kullanmış olabilir, fakat başka hiç
bir yönden onlara pek fazla alırdı etme-
miştir, Drake'in 1530'da Kraliçe Elizabeth
şerefine «Pelikan» adındaki amiral gemi-
sinde verdiği ziyaftede de o zaman Amerik-
adan getirilmiş olan ve kraliçeye bir
sürpriz olarak sunulan birçok yeni meye-
ve sebzeler arasında patates yoktu. Daha
1664'te memleketi Lord-Protektor olarak
yöneten Oliver Cromwell'in mutfağında
da patatese liks bir bitki gözüyle bakılı-
yor ve onun geniş ölçüde tarlalarda ekil-
mesine kadar gerek İngiltere ve gerek
öteki Avrupa ülkelerinde daha yüzyl bek-
leme gerekliyordu. Fakat o bir taraftan
botanikçilerin iyi edici bitki ve otlarla ba-
harat yetiştirdikleri özel bahçeleri yolun-
dan aristokrasının mutfaklarına arka ka-
pıdan sokulmuştu, İngiliz yazarı Salaman'-
in «History and social influence of the
potato» (Patatesin tarihi ve sosyal etkisi)
adındaki kitabında belirttiği gibi, bu «Or-
ta Çağ okurluğunun Rönesansın ağızının
tadına düşkünlüğüne dönüşmesi» sırasın-
da olmuştu.

İlk Avrupalı olarak patatesten bahse-
den İspanyol Misyoner Roman Pane idi.
Kristof Kolomb 1496'daki ikinci Amerika
yolculuğunda onu Amerika'da bırakmış, o
da oradan dostlarına yazdığı mektuplar-
da patatesten söz etmişti. Conquistador'lar
(İspanyol istilacıları) Inka'ların ülkesini
aldıkları zaman And vadilerindeki teras-
larda yüksek derecede geliştirilmiş patate-
s yetişiriliyordu ve bu teraslar suni su-
lama sistemleriyle sulanıyordu; bunların
yanında yabani türlerde vardı ve işte bugün
bile daha tanınmış İsviçreli anato-
m ve botanik Caspar Banhin'in «Sola-
num tuberosum» (1596) adını verdiği patate-
sin hangi türden oluşturulduğu kesin
olarak bilinmemektedir. Elimizde patate-
sin İspanya kıyılara hangi tarihde var-
lığındı belirten hiç bir tarihsel belge bulun-
mamaktadır. Belki bir rastlantı eseri ola-
rak Şart V'in altın ve gümüş filosunun ge-
mi mutfaklarında komanya kalıntısı sek-
linde bulunmuş olabilir. Resmi olarak ilk
çuval patates 1565'te Filip II'ye gönderil-
mişti. O bunun bir kısmını Papa'ya yolladı,
o da Hollanda Kardinalına ve Mons'taki

İspanyol valisine bir miktar hediye etti.
Vali de bir kere yumruya Viyanada Impa-
ratorluk bahçeleri müdürü Carolus Clu-
sius'a gönderdi. Bu tanınmış botanikçi pa-
tatesle yakından ilgilendi ve birçok Alman
bahçelerine tohum ve yumrularından ver-
di. Böylece aynı zamanda patates İtalya,
Hollanda, Avusturya ve Almanya'ya eriş-
miş oldu.

Buna rağmen onun daha aristokrat
mutfaklarından dışarıya çıkabildiği söy-
lenemez. Zira ondan bir halk besini olarak
faydalananının karşısında halkın batılı
inançları dikilmişti. Herkes onun zehirli
olduğunu söylüyordu. Özellikle o ilk yum-
rularının göze garip görünen şekiller, cüz-
zamlıların, hastalığın şekillediği, kol ve
bacaklarına ve vebanın vücutta meydana
getirdiği şıslere pek benzıyordu. Veba sal-
gını Avrupadan geçer geçmez, patatesin
bu sefer de Skrofulos'a (saraca iletine) se-
bep olduğu ileri sürüldü. Hattâ insanları
bir ara «budala ve kaçık» yaptığı bile id-
dia edildi. Kilise bile patates yiyenlere kar-
şı dirence geçti. İskoçyada, patatesin İn-
cil'de yazılı olmadığı için ülkeye sokulması
yasak edildi, çünkü onun da elma gibi
insanların Cennetten kovulmasına sebep
olduguına inanılıyordu. Üstelik basit in-
sanlar yüzüllardanberi alışık oldukları
büğday ürünlerinden ve baklagillerden
meydana gelen besi sistemlerini kolay ko-
lay değiştirmeye razi olmuyorlardı.

Patatesin geniş ölçüde tarlalarda yetiş-
tirilmesi ilk önce Almanyada Vogtland'da
Hans Rogler adında bir çiftçinin girişimi-
dir. Adamcağız uzun zaman alici bulamadı,
bir taraftan da Kilise ilgilileri ürünün
yüzde onuna sahip çıktılar, böylece de ma-
liyeti yükseltmiş ve kazancı imkânsız kıl-
mış oldular. Öte yandan patates ekilmesi-
ne eskidenberi yapılmakta olan (yaz eki-
mi, kiş eki mi, nadas) şeklindeki tarım zo-
runluğu da engel oluyordu. Çiftçiler bu
zorunluk karşısında tarlalarını patates ye-
tiştirmek için kullanamıyorlardı. Ancak
XVIII. yüzyılın ortasında kırmızı yonca-
nın ekilmesi ekin yetişirme sırasının de-
ğiştirilmesine böylece de patates ekimine
imkân verdi ve o zamandan itibaren patate-
s bütün Avrupada sevilen ve bol bol ye-
nen bir besin türü oldu.

siyah - beyaz filmden renkli film elde ediliyor



BU OLAĞANÜSTÜ SİNEMA MAKİNESİ BİR ELEKTRONİK VİDEO ALICI SÜRECİ SAYESİNDE TATİLDE ALDIĞINIZ SİYAH BEYAZ FİMLERİNİ SİZE ELDE RENKLİ OLARAK TELEVİZYON EKRANINDA GÖRMEK İMKÂNINI VERİYOR.

SHELDON M. GALLAGER

 milimetrelük siyah - beyaz film kullanılan sinema kamerası ile deniz kenarında çektiğiniz aile resimlerini TV ekranında tamamen renkli olarak seyredebiliriz. Bu şaşırıcı imkân 1971'de CBS'nin elektronik sihirbazı Dr. Peter C. Goldmark

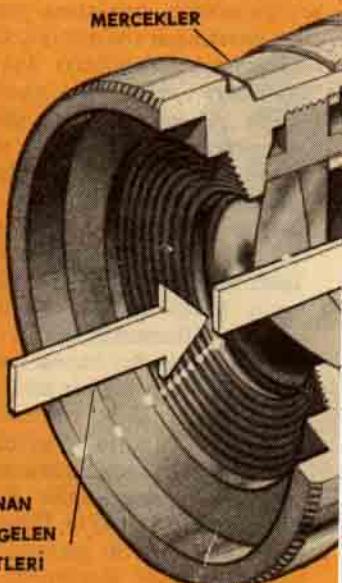
ve onun asistanı William E. Glenn Jr. tarafından patenti alınan yeni bir kamera ile gerçekleşmiştir.

Siyah - beyazın renge dönüşümünün esasını Dr. Goldmark tarafından keşfelenen CBS'nin elektronik video kaydedicisi

EVR göstericisi TV üzerinde siyah - beyaz filme alınmış, resimleri renkli olarak gösterir. Solda özel filmi dört kat büyütülmüş olarak göstermektedir.



RESMİ ALINAN
ŞAHİSTAN GELEN
IŞIK DEMETLERİ



KAYDEDİLEN GÖRÜNTÜ
ASIL RENKLİ TEMSİL
EDEN ÇUBUKLARDAN BİR
ARAYA GELİR.

ÇOK YÜZEYLİ OZEL
MERCEKLER RENKLİ
BANTLARI BIRÇOK
DAR ÇUBUKLARA
AYIRIR.

PRİZMA
RENKLİ
BANTLARI
FİLM ÜZERİNE
YANSITIR.

İŞİĞİN BİR KİSMİ DA
FİLTRELERDEN
GEÇEREK NORMAL
SİYAH - BEYAZ RESMI
OLUŞTURUR.

AÇILI OZEL
FİLTRELER
GÖRÜNTÜYÜ KIRMIZI,
MAVİ VE YEŞİL
BANTLARA AYIRIR.



OZEL FİLTRENİN
KONUS ŞEKLİ.

(EVR) teşkil eder. Bu sisteme renkli görüntüler siyah - beyaz film üzerine elektroniksel izler şeklinde kaydedilir. Bu film, renkli televizyona bağlı küçük EVR içinde hareket ettiğinde kendi üzerine kaydedilen izler elektroniksel izler şeklinde kaydedilir. Bu film, renkli televizyona bağlı küçük EVR içinde hareket ettiğinde kendi üzerine kaydedilen izler elektroniksel olarak taranır ve TV ekranı üzerinde renkli olarak görülür.

Bu sistemdeki kameralara (bilinen kameralardan farklı olarak) bir prizma ve filmle mercek arasına renkli özel filtreler serisini ihtiyaç eden ışık ayırcısı ilave edilmiştir. Filtreler kırmızı, mavi ve yeşilin çok dar bandlarını verecek şekilde tertiplenmiştir. Bu üç renk, TV tübünde renkli görüntüyü verir. Bu filtrelerin özelliği, her birinin yalnız bir rengin veya o renge ait frekansın yansımamasına müsaade ederek diğerlerini geçirmesidir. Kırmızı filter kırmızıyı, mavi filter maviyi, yeşil filter yeşili yansıtır.

Film üzerine bir görüntü yerine, ışın ayırcısı vasıtayıyla iki görüntü kaydedilir. Filtrelerden geçen ışınlar filmin bir kişi boyunca siyah - beyaz görüntüyü meydana getirir. Filtrelerden yansıarak prizmadan geçen ışık, filmin diğer kıyısında

renkli bandı meydana getirir. Filmin prizmalaştırılmış yüzeyi tepe, ince çift mercek serileri şeklinde çok yüzlü dış yüzeylere sahiptir. Bunlar ışığın renkli bandını daha dar ışın çizgilerine ayırrı. Bu ışınlar, her rengin frekansının verdiği tona göre film üzerine kaydolur. Orijinal konuda kırmızının bulunduğu yere ait ışık çizgileri kırmızıyı gösterir. Yeşil ve mavi içinde bu durum aymadır. Konuda bulunmayan renge ait ışın çizgisi meydana gelmeyeciktir. Böylece filme kaydedilen ışın çizgileri siyah - beyaz resimdeki renkleri meydana getirir.

Böyle bir film, resmin çekildiği istikametin aksine hareket ettirilirse yukarıda anlatılan bütün işlem geriye döner. Film, siyah - beyaz görüntülerini ve ışınları, kaydedilen orijinal renklerin frekanslarına göre renkli sinyalleri verir. Bunlar TV ekranı üzerinde tamamen renkli resim elde etmek için elektroniksel olarak aktarılır. Aynı anda sesde EVR'lerde buna ilave edilebilir. Slayd (slide) resimlerde olduğu gibi, kameraların ayarlanmasıyle bir an'a ait bir resim çekilebilir ve bunlarda TV ekranında gösterilebilir. Standart 50-ayak'lık bir film ile 3000 resim çekilebilir.

POPULAR MECHANICS'den
Çeviren: NACI GÜLBAS

Yıllar günlerin hiç bir zaman bilmeyeceği birçok şeyleri öğretirler.

RALPH WALDO EMERSON

Hayat geriye doğru anlaşılır, fakat ileriye doğru yaşamak zorundadır.

SÖREN KIERKEGAARD

İnsan zekası kuru bir ışık değildir; istek ve sevgilerinizin etkisi altındadır. Zira bir insan gerçek olmasının arzu ettiği seye çok daha çabuk inanır. Bu yüzden de güç şeylerle uğraşmayı, araştırmadaki sabırsızlığı yüzünden; meşhur şeylerin ümitlerini daralttıktı için; tabiatın derinliklerini de bilinmeyeenden duydugu korudan; tecrübeının ışığını ise, cehalet ve gururdan; herkesin genellikle inanmadığı şeylere gelince, bunları da basit insanların fikirlerine aykırı düşecekleri endişesinden reddeder.

Kısaçısı insan anlayışını renklendiren ve etkileyen yollar sayısız ve bazan da hissedilemeyecek kadar karışıkta.

FRANCIS BACON

Kendinden daha bilgili bir adama başkalarını hayran bırakmak için tarışır cehaletini meydana koymuş olursun.

SEYH SADI

İnsanlığın aynası kitaplardır.

ALDOUX HUXLEY

Düşünme Kutusu



BU AYIN 3 PROBLEMI

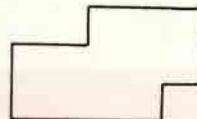
$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 \blacksquare \blacktriangleleft \blacksquare - \blacksquare \blacksquare \blacksquare \blacksquare = \blacksquare \blacksquare \blacktriangleleft \blacksquare \\
 - \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad - \\
 \blacksquare \blacktriangleleft \blacksquare : \blacksquare \blacksquare \blacksquare = \blacksquare \blacksquare \blacksquare \\
 \hline
 \blacksquare \blacktriangleleft \times \blacksquare = \blacksquare \blacksquare \blacktriangleleft \blacksquare
 \end{array}
 \end{array}$$

①

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı karedeğerler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.

②

Yandaki şekil o şekilde bölünecektir ki, tamamiyle eşit iki parça meydana gelsin.



③

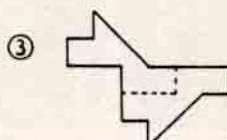
Kurt kelimesi o şekilde değiştirilecektir ki sonunda Dana olsun. Her seferde bir tek harf değiştirilebilir ve meydana daima mânası olan tam bir kelime gelmelidir. (Han, Kan, Kin gibi).

GEÇEN SAYIDAKI PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

② Bakkal 32 liralık çayın 70 yarım kilosunu (35 Kg) 40 liralık çayın 30 (15 Kg) yarım kilosuya la karıştırmıştır.

$$\begin{array}{r}
 231 + 579 = 810 \\
 + \qquad - \qquad + \\
 578 - 456 = 122 \\
 \hline
 809 + 123 = 932
 \end{array} \quad ①$$

④ Sışe
Kişe
Köşe
Köse
Kâse
Kasa
Masa





HAVADA İKMAL

JET PİLOT UÇAĞIN HİZINI SAATTE 500 KİLOMETREYE AYAR ETMİŞ DURUMDA,
HAVADA YAKIT ALIYOR.

TANK BORUSU HUNİYE BASMAZ, DERHAL OTOMATİK BİR BAĞLANTI
MEYDANA GELİR.

